

0667429

PS  
T/427

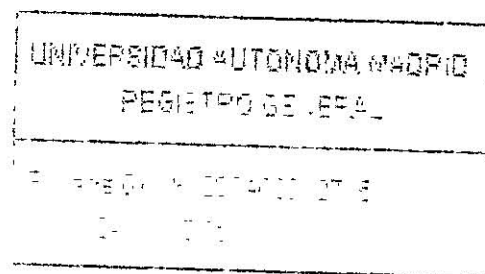
---

Incorporación de un Aula Virtual a un Contexto de Formación  
Universitario. Una Perspectiva Psicosocial

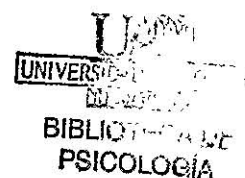
**AUTORA:** M<sup>a</sup> Dolores Muñoz Cáceres

**DIRECTORA:** Dra. Flor Sánchez

Madrid, Junio de 2004



TESIS DOCTORAL



R. y. 28561  
30 cm

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA SOCIAL Y METODOLOGÍA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

## Agradecimientos

El desarrollo de los estudios que se presentan en este trabajo de investigación han supuesto la conjunción de diferentes circunstancias, comparables a las cualidades de las nuevas tecnologías: *al coste justo, justo a tiempo y a lo largo de toda la vida*.

En estos momentos; es posible considerar que el coste ha sido excesivo, aunque estoy convencida de que el tiempo todo lo relativiza y en breve mi opinión será más justa. Por otro lado, cualquier momento es el perfecto para dar por terminada una tesis, ya que mirar hacia delante y no a los errores cometidos debe ser un elemento esencial en la labor de una aficionada a la investigación. Además considero que el esfuerzo para realizar una tesis ha de ser permanente, comenzando en el momento en que se crea un carácter tan persistente (que limita, más bien, en la cabezonería) como para ser capaz de finalizar un trabajo como este.

Ahora bien, costes, esfuerzo y persistencia no serían nada sin multiplicarlos por el peso de una serie de personas que han coincidido en diferentes cruces de mi camino, permitiendo que no extraviara el sentido.

Quiero agradecer a mis compañeras Isabel Fuente y Amparo Caballero el haber tenido siempre una palabra de ánimo cuando nos encontrábamos.

A mis compañeros del Instituto de Ingeniería del Conocimiento (María, Carlos, Marta y Almudena), por el interés y el afecto con que me han rodeado en los tiempos difíciles.

A Pilar Carrera, por su generosidad sin límite para con mis limitaciones.

A Flor Sánchez, directora de este trabajo, por tener el valor de dirigirme.

A Amaia Ramírez, por las estimulantes conversaciones telefónicas que han mantenido nuestra amistad a través del tiempo y la distancia.

A Pei Chun Shih, porque su amistad es el mayor lujo que me puedo permitir.

A mis hermanos: Jesús, Rosa y Carmen, a los que siempre siento tan cerca, aunque no les vea.



No soy nada.

Nunca seré nada.

No puedo querer ser nada.

A parte de esto, tengo en mí todos los sueños del mundo.

*Fernando Pessoa. Tabacquería. 15-1-1928*

En la Sociedad de la Información ya no se aprende para la vida;  
se aprende toda la vida.

A. Cornella, (1994). *Los Recursos de Información: Ventaja Competitiva de las Empresas*. Madrid: McGraw-Hill

## Índice de contenidos

<b>Presentación .....</b>	<b>1</b>
<b>I. Capítulo teórico .....</b>	<b>5</b>
<b>La formación en la sociedad del conocimiento.....</b>	<b>5</b>
1. Introducción. La formación en la sociedad del conocimiento .....	5
1.1. La sociedad del conocimiento.....	5
1.1. La necesidad de la formación continua.....	7
1.2. La formación universitaria.....	9
2. Impacto de las nuevas tecnologías en la formación.....	13
2.1. La evolución de las tecnologías en la formación.....	14
2.2. Nuevos proveedores de formación superior.....	17
2.3. Cambios que implica la formación con nuevas tecnologías .....	20
2.4. Aportaciones y limitaciones .....	23
3. Experiencias de formación con nuevas tecnologías.....	25
3.1. La aplicación de nuevas tecnologías en la formación superior.....	25
3.2. Variables psicosociales en la formación con nuevas tecnologías ...	31
4. Conclusiones .....	40
<b>II. Capítulo metodológico .....</b>	<b>45</b>
<b>Construcción de un aula virtual para la formación universitaria.....</b>	<b>45</b>
1. Introducción .....	45
2. Descripción del aula virtual piloto.....	53
2.1. Estructura del aula virtual .....	53
2.1.1. Descripción de la estructura del aula .....	53
2.1.2. Descripción de la interfaz.....	54
2.2. Funcionamiento del aula virtual .....	59
2.2.1. Recorrido general .....	59
2.2.2. Módulos funcionales .....	59
3. Estudio piloto .....	61
3.1. Método .....	61
3.1.1. Participantes.....	61

3.1.2. Variables utilizadas.....	61
3.1.3. Procedimiento.....	63
3.2. Resultados.....	64
3.2.1. Rendimiento .....	64
3.2.2. Evaluación .....	66
3.3. Discusión y conclusiones.....	68
4. Diseño y construcción del aula virtual definitivo .....	70
4.1. Definición del aula virtual .....	71
1.1.1. El lenguaje utilizado.....	71
1.1.2. El modelo de aula-formación .....	71
4.2. Descripción del aula .....	73
4.2.1. Navegación.....	73
4.2.2. Interfaz .....	73
4.3. Las actividades .....	78
4.4. Registro de datos.....	79
4.5. Cuestionarios inicial y final.....	79

### III. Capítulo empírico..... 81

#### **Estudio 1. Análisis descriptivo de una experiencia de formación con un aula virtual..... 81**

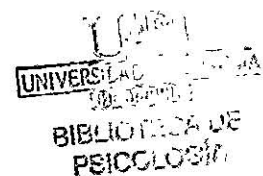
1. Introducción .....	81
2. Método .....	87
2.1. Participantes.....	87
2.2. Variables utilizadas .....	87
2.3. Procedimiento.....	90
3. Resultados.....	91
3.1. Rendimiento .....	91
3.2. Valoración de la herramienta .....	95
3.3. Experiencia previa .....	99
4. Discusión y conclusiones.....	105

#### **Estudio 2. Patrones de navegación en un aula virtual..... 109**

1. Introducción .....	109
2. Método .....	119
2.1. Participantes.....	119
2.2. Descripción de las variables utilizadas.....	119
2.3. Procedimiento.....	121
3. Resultados.....	122
3.1. Navegación.....	122

3.2. Relación de los índices de navegación con otras variables .....	127
3.2.1. Navegación y rendimiento .....	127
3.2.2. Navegación y eficiencia .....	127
3.2.3. Navegación y satisfacción .....	128
3.3. Experiencia previa y navegación .....	128
4. Discusión y conclusiones .....	131
* Procedimiento de construcción de los índices dinámicos de navegación ..	135
 <b>Estudio 3. Actitudes tecnológicas (hacia las nuevas tecnologías) y comportamiento .....</b>	<b>141</b>
1. Introducción .....	141
2. Primero. Valoración de las actitudes hacia las nuevas tecnologías .....	149
2.1. Método .....	149
2.1.1. Participantes.....	149
2.1.2. Variables .....	149
2.1.3. Procedimiento.....	150
2.2. Resultados.....	150
2.2.1. Validación de la medida de actitud .....	162
2.2.1.1. Método .....	162
2.2.1.2. Resultados .....	163
3. Segundo. Actitud hacia las TIC y resultados.....	165
3.1. Método .....	165
3.1.1. Participantes.....	165
3.1.2. Variables .....	165
3.1.3. Procedimiento.....	167
3.2. Resultados.....	167
4. Tercero. Relaciones entre actitud y conducta .....	170
4.1. Método .....	170
4.1.1. Participantes.....	170
4.1.2. Variables .....	170
4.1.3. Procedimiento.....	171
4.2. Resultados.....	172
5. Discusión y conclusiones.....	175
 <b>IV. Conclusiones generales .....</b>	<b>179</b>
 <b>Anexos .....</b>	<b>185</b>
 <b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>203</b>

## Presentación



La incorporación de Internet a la vida cotidiana es un fenómeno social imparable del que se adivinan, pero desconocen realmente, las consecuencias que tendrá sobre la evolución de la sociedad. España es uno de los países de la Unión Europea con menor desarrollo tecnológico y menos implantación de Internet en los hogares; aún así, existen dos millones de contratos de líneas ADSL gestionadas por el sector privado. ¿qué consecuencias pueden tener estos datos?. Intuitivamente podríamos decir que esta expansión de Internet está generando una cultura hacia las nuevas tecnologías que, a medio plazo, tendrá repercusiones sociales importantes, especialmente en los sistemas educativos.

A este respecto, las organizaciones empresariales, llevadas por la necesidad de mejorar la competitividad y la eficiencia se han atrevido a cuestionarse los actuales sistemas de formación. Las políticas de formación de las empresas persiguen actualmente fórmulas flexibles, que faciliten la adaptación permanente de sus empleados a las condiciones cambiantes del entorno; esto implica formación *"junto a tiempo, a su coste justo y a lo largo de toda la vida"*. Por esto, las propuestas de formación que se están desarrollando con soporte en Internet están teniendo una magnífica acogida, aunque un cuestionable futuro.

El ámbito de la educación y la formación superior tampoco permanece indiferente a los cambios que se están produciendo en la sociedad del conocimiento. Un simple "vistazo" a Internet muestra que la universidad comienza a "tomar posiciones", ya que la mayor parte de las universidades comienzan a ofertar productos de formación apoyados en las nuevas tecnologías, bien sea en formato completamente virtual o mediante un modelo mixto, combinando formación presencial y virtual.

Una de las razones que refuerzan la tendencia a la implantación de las nuevas tecnologías como soporte de la formación en los contextos de formación reglados tiene que ver con que los modelos tradicionales de educación formal, tanto los de formación profesional como universitario y preuniversitario se encuentran en un momento de crisis. En el entorno universitario especialmente, se comienza a hablar de la necesidad de un sistema de formación que mejore las competencias de los

estudiantes para enfrentarse de manera autónoma a un entorno profesional muy exigente y complejo, que le exige que además de saber, demuestre que “sabe hacer”.

El enorme crecimiento que están teniendo las aplicaciones tecnológicas para la educación y la formación no están guiadas por decisiones claras acerca de cómo funcionan, de cómo los profesores las deben aplicar y de qué requisitos son necesarios en los estudiantes para que aprendan y lo hagan de una manera eficiente y satisfactoria.

La mayoría de los programas de formación a distancia apoyados en las nuevas tecnologías sufren de enormes tasas de abandono de sus estudiantes; los estudiantes son con frecuencia incapaces de aprender o aprenden con unas enormes demandas de esfuerzo que no se corresponden con los resultados obtenidos. Por otro lado, los profesores sufren de la falta de recursos y conocimientos necesarios para afrontar con garantía las experiencias de formación en web. El modelo de profesor en la formación presencial se ha ido consolidando a través de un rol muy concreto, donde el profesor enseña y el estudiante demuestra su responsabilidad permaneciendo atento y callado. En estos momentos, vientos que viene de Europa y la insostenibilidad de un modelo que ha encumbrado un alumno pasivo, eximiéndole de toda responsabilidad en los procesos de aprendizaje, son factores que están configurando una situación donde se requiere una inaplazable innovación metodológica en la docencia, con el objetivo de que se potencie la capacidad de autoaprendizaje del alumno, haciéndose responsable de su propio proceso de formación y donde el profesor sea una figura secundaria que tutorice y oriente el proceso de aprendizaje.

Porqué los estudiantes abandonan, por qué razones los estudiantes desaprovechan las escasas oportunidades de formación con nuevas tecnologías que les ofrecen sus universidades. Hasta que no se demuestre empíricamente que estos proyectos de formación son eficaces para aprender, existe el riesgo de que estos programas de formación no se consoliden, a pesar de los grandes esfuerzos invertidos.

Teniendo en cuenta que los dos grandes retos de la formación web son evitar el abandono de los estudiantes y lograr los objetivos de aprendizaje, los estudios que aquí presentamos pretenden mejorar el conocimiento sobre cuáles son los factores que pueden facilitar o dificultar el éxito en la implantación de las nuevas tecnologías en

el contexto universitario. Nos centraremos fundamentalmente en las condiciones que rodean al alumno y que influyen en la eficiencia de su trabajo y en su satisfacción.

De acuerdo con este planteamiento, pasamos a describir el trabajo realizado que se ajusta el siguiente esquema:

El **capítulo I** está destinado a la presentación del marco conceptual en el que se enmarca esta investigación, apuntando la ausencia de modelos que nos permitan contemplar los fenómenos de formación en red de una manera integral. En este capítulo se muestran las principales cuestiones que creemos que es necesario completar y que guían los objetivos de nuestros trabajos empíricos.

El **capítulo II** tiene un carácter fundamentalmente metodológico y se desarrolla para dar forma concreta al proyecto de formación, creando el instrumento que va a permitir desarrollar este proyecto. Como tal, se describe el diseño y construcción de un aula virtual generado expresamente para la asignatura curricular sobre la que se construyó la experiencia de formación.

No olvidamos y algunos autores se han encargado de reseñarlo (Garrison y Anderson, 2003) que diseños pedagógicos que no “enganchan” a los estudiantes, facilitan el abandono del programa. A partir de esto, el objetivo que nos guió fue el diseño y construcción de un instrumento que se ajustase lo más posible a los estudiantes, teniendo como referencia los objetivos de formación que se quieren alcanzar y las condiciones de los participantes.

El **capítulo III** de este trabajo se divide en tres estudio empíricos, cuya realización ha tenido como objetivo general recoger información sobre todo aquello que puede ayudar a comprender mejor el comportamiento de los usuarios en contextos de formación web.

El **estudio 1** es un análisis descriptivo del comportamiento de los participantes en un entorno web, analizando las tareas, el esfuerzo y los resultados que obtienen los estudiantes.

El **estudio 2** pone en marcha procedimientos sofisticados para analizar el comportamiento de los usuarios de entornos web, rastreando sus movimientos por el

aula, con el fin de determinar si todo ello conforma un estilo de navegación que puede tener alguna influencia en los resultados obtenidos y la satisfacción percibida.

El **estudio 3** está justificado por la creencia de que la satisfacción y los resultados de los participantes en un entorno web de formación se deben a factores relacionados con la motivación y las actitudes. Se intenta responder a la cuestión fundamental de si los estudiantes están preparados para asimilar y enfrentarse a programas de formación a través de la web, indagando en las actitudes hacia las nuevas tecnologías como condicionante fundamental de la conducta y repasando, de soslayo, cómo las actitudes pueden condicionar la motivación, determinante para el éxito.



## **I. Capítulo teórico**

### **La formación en la sociedad del conocimiento**

#### **1. Introducción. La formación en la sociedad del conocimiento**

##### ***1.1. La sociedad del conocimiento***

La proliferación de los ordenadores personales y especialmente la aparición de Internet han acelerado algunos cambios importantes en la sociedad. El desarrollo de Internet se produjo principalmente (a parte de su origen militar en los EEUU) a partir de los años 60 en el mundo académico y científico, con el objetivo de facilitar la comunicación y el intercambio de información entre universidades y grupos de investigación de todo el mundo. Pero la explosión se inició tras la aparición del World Wide Web, que permitió un acceso realmente sencillo y rápido a información almacenada en cualquier ordenador conectado a la red (Ruipérez, 2003). En poco tiempo la web saltó al mundo empresarial y dio comienzo la era del comercio electrónico.

En este momento la información y el conocimiento no parecen tener límites; hoy, cualquier estudiante español puede realizar un curso de pre o postgrado en las numerosas y prestigiosas universidades norteamericanas o europeas que ofrecen formación a distancia a través de Internet; igualmente, universitarios de todo el mundo podrían completar sus estudios en las (pocas) universidades españolas que ofrecen posibilidades para la formación en web.

Pero la web no ha revolucionado sólo las posibilidades de la formación, sino que el cambio producido afecta a muchas expresiones de nuestra vida cotidiana. A estas alturas la mayoría de las personas (de los países desarrollados) han tenido experiencias como comprar productos y contratar servicios de empresas que están ubicadas en cualquier parte del mundo, han podido pagar sin problemas con sus

tarjetas electrónicas y han recibido el producto adquirido cómodamente en su casa. Profesionales de todos los sectores han desplazado su lugar de trabajo a su propia casa o a la sede del cliente sin perder por ello el contacto con su organización. Personas de todas las edades se comunican de manera rápida y eficaz con otras ubicadas en países lejanos, a las que en ocasiones ni siquiera conocen físicamente o sólo conocen por ese medio.

Los cambios en costumbres y las nuevas posibilidades a los que ya nos han acostumbrado las nuevas tecnologías son incontables, pero de tan incorporadas como se encuentran en nuestros procesos cotidianos nos puede parecer que sus implicaciones son tal vez menos profundas de lo que la realidad ha supuesto para la sociedad y el conocimiento humano.

Disponer de toda la información a la distancia de un simple gesto (hacer un clic en nuestro ordenador) ha dado lugar a una profunda transformación en la sociedad que ha sido catapultada desde la economía industrial a la economía del conocimiento (Toffler, 1991).

En este momento el recurso económico básico es el saber y el conocimiento. En el umbral del siglo XXI información y conocimiento reemplazan al referente histórico “capital y trabajo” (Moreno y Santiago, 2003). El conocimiento ha desplazado a los recursos relevantes de la era industrial como el capital y la tierra y la creación de riqueza depende ahora del intercambio de datos, información y conocimiento (Aramburu, 1996).

El mercado y los clientes disponen de toda la información al momento. Como consecuencia, los consumidores son más exigentes y cambian sus necesidades a gran velocidad, planteando nuevas demandas de manera inusual e inesperada. Esto implica que en la sociedad postindustrial las organizaciones competitivas son aquellas capaces de cambiar, de reaccionar con rapidez para adaptarse a los cambios impuestos por un público más informado y exigente que nunca (Tissen, Andriessen y Deprez, 2000). En consecuencia, en la sociedad del conocimiento las nuevas formas de éxito provienen de la innovación, de la capacidad para aprovechar lo desconocido y abordar nuevos problemas.

La incorporación del conocimiento como nuevo bien económico pone a disposición de las organizaciones de todos los sectores aumentar la productividad, reducir el trabajo y modificarlo, haciéndolo independiente del espacio y el tiempo. Además se ha reincorporado la propiedad de los medios de producción a los trabajadores (que sufrió una drástica separación en la era industrial: capital v.s. trabajo) de manera que las organizaciones precisan cada día menos recursos materiales, lo que les permite ser más flexibles y adaptarse con mayor facilidad a los cambios del entorno (Majó y Marqués, 2002).

Y en este contexto, las competencias del individuo son determinantes para la organización; es más, son las competencias que permiten a la compañía ser flexible y gracias a esto, mantenerse en el mercado y planificar el futuro (Brooking, 1997). Las personas portan y generan conocimiento, el mayor activo de las organizaciones, para las que la gestión del conocimiento de sus trabajadores se convierte en un elemento capital para lograr competitividad en el mercado y garantía de futuro.

Según esto, podemos concluir que la aparición de Internet es el cambio más importante que se ha producido en los sistemas de comunicación del último siglo y que ha dado lugar a sustanciales modificaciones en la economía y la sociedad del siglo XXI. La comunicación electrónica y la digitalización están transformando nuestras formas de trabajo y aportando nuevas posibilidades a la comunicación personal y el entretenimiento. Pero esta tendencia va más allá, ya que según hemos comentado, estos cambios han tenido también un efecto importante sobre el valor del conocimiento humano, lo que implica nuevas necesidades y posibilidades para el aprendizaje (Garrison y Anderson, 2003).

## ***1.2. La necesidad de la formación continua***

A consecuencia de los cambios económicos y sociales a que ha dado lugar la expansión de las nuevas tecnologías, la necesidad del reciclaje permanente en el puesto de trabajo se ha visto incrementada en los últimos años. La velocidad con que se producen actualmente los avances tecnológicos y científicos ha dado lugar a que las organizaciones comiencen, primero a esperar para a continuación, exigir de sus empleados la actualización permanente de su formación. Esto es, la persona precisa formación continua a lo largo de toda su carrera profesional.

Cierto es que este proceso no es del todo nuevo: a lo largo de la historia siempre se han ido sustituyendo los conocimientos antiguos por las innovaciones. Lo que es novedad es la imparable aceleración a la que se produce actualmente este proceso de renovación. Por primera vez en la historia el ciclo por el cual se generan nuevos conocimientos y se convierten en obsoletos los antiguos se ha hecho notablemente inferior a la vida de las personas, de manera que ya no resulta eficaz renovar los conocimientos cambiando a las personas.

Además, a este fenómeno se suma que el entorno de trabajo actual es mucho más complejo, interdependiente y especializado que en épocas anteriores. Como consecuencia, un trabajador actual necesita mucho más que cursos de reciclaje para actualizar sus conocimientos. Si cada día surgen nuevas tendencias, tecnologías y aplicaciones, los profesionales se ven obligados a actualizar sus conocimientos de manera continua.

El profesional actualizado que conoce las últimas novedades en su profesión representa un valor por sí mismo y se cotiza a la alza en el mercado de trabajo. Sin embargo, como se ha comentado, actualmente una nueva tecnología sustituye a la anterior en plazos de tiempo muy breves (p.e. ¿quién no se ha comprado el último modelo de PC y ha descubierto, a las pocas semanas que ya había otro “mejor” en el mercado?); en este contexto, adaptarse a los cambios continuos no consiste en reciclarse, sino en reeducarse por completo para poder hacer frente a las nuevas demandas laborales y sociales. Pero si se acepta que deben cambiarse los conocimientos de las personas a lo largo de toda su vida, esto genera importantes demandas a las personas, a las organizaciones y a la sociedad en general (Majó y Marqués, 2002).

Esto implica que la sociedad actual necesita una formación distinta a la de las sociedades tradicionales. Los profesionales actuales precisan de una formación sólida pero, especialmente, flexible, que les permita adaptarse a un sistema que está sujeto a cambios rápidos y permanentes de carácter tecnológico, pero también sociales y económicos.

En la sociedad del conocimiento no es posible aprender toda la información de que se dispone y la memorización no es la estrategia de aprendizaje más adecuada, sin embargo resultan cruciales otras habilidades como la capacidad para buscar

información pertinente, para enjuiciarla de manera crítica y aplicarla en la resolución de problemas significativos. Además, las personas se desenvuelven en medios muy variados y deben hacer frente a demandas muy diversas. En estas condiciones, el objetivo del aprendizaje cambia de forma radical (Vizcarro y León, 1998).

Ante la necesidad de un aprendizaje continuo de los profesionales, la única posibilidad factible es que este se base en gran medida en el autoaprendizaje. En este contexto es necesario, como se ha comentado, replantearse la forma en que se concibe la formación e incluir nuevas competencias y roles en el proceso de la formación. Encontrarse en la era del conocimiento y la nueva economía significa que el valor está en competencias de las personas relacionadas con el pensamiento y las habilidades de aprendizaje. La formación actual ha de otorgar cada vez mayor importancia a la comunicación, la autonomía en el aprendizaje, la obtención y análisis crítico de la información y la solución eficiente de problemas.

El objetivo de la formación de la sociedad del conocimiento ha de ser, por tanto, que las personas aprendan a aprender de forma autónoma.

### ***1.3. La formación universitaria***

La universidad siempre ha sido un referente y un motor de cambio e innovación en la sociedad y el entorno científico técnico. Durante el siglo XX la universidad era el principal responsable de proporcionar las competencias necesarias para la formación de los futuros trabajadores. Sin embargo, desde finales del siglo, con los cambios en la sociedad hemos visto cómo han cambiado también las características de la formación requerida por ésta.

Como se ha expuesto en el apartado anterior, la velocidad a la que se producen los avances tecnológicos y científicos hace que las organizaciones exijan de sus empleados la formación continua a lo largo de toda la vida. Paradójicamente, la formación sigue el mismo método de aprendizaje de épocas anteriores. S. Barajas Caseny, experto en e-learning, ilustra este hecho de un manera muy gráfica que merece la pena reproducir (en Babot, 2003, pp. 53-54):

<<Si pudiéramos trasladar en el tiempo a un cirujano de principios del siglo pasado o del anterior, a un quirófano de hoy posiblemente entraría en

estado de shock por la diferencia de escenarios y su incapacidad para entender la situación. Sin embargo, si hacemos el mismo experimento con un maestro de escuela, es casi seguro que, en cinco minutos, podría tomar el mando y seguiría la clase con total normalidad.>>

Y difícilmente serían capaces de reconocer su entorno laboral un profesional de la ingeniería, física, arquitectura, farmacia..., la lista puede ser incontable; sin embargo, un formador podría acomodarse a la "nueva situación" en breves minutos. Con esto pretendemos recalcar que los estudiantes, también los de la enseñanza superior estudian habitualmente de una manera tradicional y en consecuencia no reciben experiencias que son necesarias para el desarrollo de las habilidades que le permitan adoptar una visión crítica y autodirigida y que serán las habilidades esenciales para su aprendizaje permanente. La principal dificultad para desarrollarse hoy personas capaces de mantenerse mañana actualizados en el mercado de trabajo, no está en el acceso a la información, sino en el modelo pasivo de transferencia de información que domina la educación superior (Garrison y Anderson, 2003).

Frente a esto, la formación con nuevas tecnologías ofrece todo su potencial interactivo y de construcción de la información. La formación que explota los recursos de las nuevas tecnologías permite la creación de un sistema abierto, donde formadores y aprendices se enfrentan a enormes cantidades de información. Esta característica tiene mayor repercusión sobre el proceso y los resultados de la formación de lo que a primera vista se puede observar, ya que somete a estudiantes y formadores a nuevas experiencias que no reciben mediante la formación tradicional.

No se trata de tener más tecnología o de contar con las más modernas, sino de innovar en la formación. Los proyectos de innovación con nuevas tecnologías son proyectos sistemáticos y planificados, donde no basta con utilizar las últimas herramientas, sino que es necesario saber qué aprendizaje estamos produciendo (Cebrián, 2003).

En un contexto de innovación de la formación universitaria apoyado en las nuevas tecnologías es posible aportar mejoras en innumerables aspectos de la docencia como son: la organización de la docencia (virtualizando parte de la materia), la mejora de materiales (audiovisuales, animaciones, test de autocontrol...), en la metodología

(activa y participativa), las tutorías, la colaboración (con otros estudiantes o grupos, con expertos), etc.

Bates (2001) señala que las nuevas tecnologías pueden servir en la universidad para:

- Mejorar la calidad del aprendizaje.
- Permitir la alfabetización y adaptación a un mundo laboral donde se utilizan las tecnologías.
- Ampliar el acceso a la educación.
- Reducir costes y mejorar la relación entre costes y eficacia de la enseñanza.

Por estas y otras razones (como por moda e imagen), Internet ha modificado algunas prácticas comunes de nuestra vida cotidiana y está teniendo un impacto considerable en el ámbito de la formación superior. La formación a distancia ha experimentado una importante expansión en los últimos años, hasta el punto de que el número de instituciones públicas y privadas que imparten enseñanza a través de Internet se ha duplicado en los últimos cinco años (Ruipérez, 2003).

Un dato a tener en cuenta es el envejecimiento progresivo de la población en los países del primer mundo. El Ministerio de Educación y Ciencia estima que en los próximos 15 años la población universitaria se verá reducida en un 33%, lo que obligará a reasignar y readaptar recursos (Moreno y Santiago, 2003).

La velocidad de los cambios tecnológicos, unido al envejecimiento de la población en las sociedades industrializadas ha provocado que una parte importante de los centros de enseñanza superior hayan empezado a poner en práctica nuevas estrategias de formación en Internet con el fin de responder a las necesidades de una población de estudiantes que es cada vez más diversa, con unas circunstancias laborales y personales específicas que les dificultan el acceso a la enseñanza superior tradicional.

A la vez, la implantación de nuevas metodologías formativas responde también a la presión social y política que establece como imprescindible que la población del siglo XXI esté capacitada para el uso de las nuevas tecnologías y para renovar sus conocimientos de manera continua (Ruipérez, 2003).



Los agentes de la formación superior han de prepararse para llegar a otros colectivos y sectores de la población, en la búsqueda del reciclaje continuo de los profesionales. En el caso de las universidades también se observa una tendencia creciente en la incorporación de aplicaciones web a los proyectos de formación universitaria. La mayoría de las universidades manifiestan cierta preocupación e interés por introducir las nuevas tecnologías en la docencia con iniciativas y estrategias diferentes. Y aunque la universidad "tradicional" continúa impartiendo docencia presencial, es cada vez más habitual que los profesores respondan a tutorías a través del correo electrónico, que tengan páginas de docencia para su asignatura o incluso que utilicen una plataforma virtual como complemento a la formación presencial.

A medida que en la universidad se vayan implantando las modalidades de formación mixta o a través de la red aumentará su posibilidad de tener una mayor presencia en la sociedad y participar en los nuevos estudios que la sociedad demanda (postgrado, master, etc.) sin encarecer de manera significativa sus costes. Las fórmulas de formación en red permiten a las universidades ampliar su radio de influencia en un momento en que la competitividad también les afecta y les permite responder a la alta demanda de formación que plantea el entorno empresarial.

La formación virtual no va a sustituir a la formación tradicional, de igual manera que comercio electrónico no ha acabado con el hábito de "hacer la compra"; universidad virtual y presencial son dos modelos no sólo no antagónicos sino complementarios. La universidad presencial debe llevar a cabo modelos de aprendizaje amplios y diversificados que respondan a las necesidades del entorno y a las demandas sociales y educativas (Moreno y Santiago, 2003).

Actualmente se espera de la universidad no sólo que genere conocimiento, sino que construya ella misma una cultura innovadora de la que pueda apropiarse la sociedad. Sin embargo, para que esto sea posible es preciso actuaciones específicas de cambio, con planes, departamentos y objetivos específicos que promuevan la innovación docente en la universidad (Cebrián, 2003).



## 2. Impacto de las nuevas tecnologías en la formación

Finalizaba el siglo XX cuando un eminente especialista de la ingeniería de las competencias profesionales diagnosticaba, con total seguridad, que nada se podía aprender con Internet y que ese fenómeno se deshincharía rápidamente (Gil, 2001).

Pues bien, cinco años después estamos inmersos en una transformación profunda en nuestra forma de comunicarnos, de intercambiar y de producir, y la formación no se ha librado de ese influjo.

En un intento de acotar de manera sencilla qué son las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, podemos decir que se apoyan en las telecomunicaciones, la informática y la multimedia de manera interactiva e interconexiónada (Cabero, 2000). El paradigma actual de las nuevas tecnologías son las redes informáticas que nos permiten, no ya trabajar con información y datos, sino acceder a recursos y servicios que se encuentran en lugares remotos.

Hablar de elearning, formación virtual, formación on-line, Net formación, formación web, formación con nuevas tecnologías, eformación (y seguro que existen otros términos) se refieren fundamentalmente a lo mismo (y en este documento las vamos a utilizar como sinónimos): la formación a distancia que utiliza Internet como medio preferente de distribución de conocimiento (Ruipérez, 2003) y cuyas características fundamentales son:

- la separación entre profesor y estudiante,
- el uso masivo de medios técnicos para la enseñanza,
- la tutorización como medio fundamental para el seguimiento del estudiante y
- la comunicación asíncrona entre el tutor y el estudiante y entre estudiantes.
- Pero fundamentalmente, a la formación basada en web la caracteriza un modelo de formación donde el estudiante es el centro de una formación independiente y flexible.

Tiene poco sentido tratar de replicar la formación presencial mediante herramientas electrónicas; el elearning va a transformar inevitablemente los procedimientos de formación y aprendizaje (Garrison y Anderson, 2003). Según estos autores, todavía estamos comenzando a descubrir cómo puede el elearning transformar nuestras expectativas y aproximaciones a la formación.

### ***2.1. La evolución de las tecnologías en la formación***

En la historia del hombre se han producido cambios tecnológicos que han supuesto giros radicales en la organización del conocimiento, en las prácticas de organización social y en la propia cognición humana (Adell, 1997). Conocer estos cambios nos permitirá comprender un poco más, el alcance de la revolución que estamos viviendo.

#### La primera revolución

El primer gran cambio (hace cientos de miles de años) corresponde a la aparición del lenguaje. El habla proporcionó una nueva dimensión a la interacción humana, permitiendo al pensamiento convertirse en un objeto de intercambio social. El habla permitió al ser humano transmitir y acumular conocimiento.

#### Las segunda y tercera revoluciones

La segunda gran revolución corresponde a la aparición de la escritura. Con la palabra escrita la información se hace independiente del oyente y el hablante y adquiere una dimensión autónoma, libre de contexto. Permite acumular el conocimiento y transferirlo a la posteridad. Sin embargo, el gran impacto de la escritura se produce con la creación de la imprenta, tercera revolución, que ha dado lugar a la economía y sociedad moderna tal y como la conocemos ahora. La estructura del libro se reproduce en la estructura de nuestro pensamiento y en la actual forma de aprender (lineal, dividida en capítulos-disciplinas, ordenada de forma lógica...) (Adell, 1997).

Este momento corresponde a la primera generación en la formación a distancia según Garrison y Anderson (2003) donde la tecnología dominante es el material impreso, como los libros de texto, guías y referencias en un modelo de sociedad industrial donde la economía a gran escala busca la reducción de costes (grandes aulas de formación).

Los principios que guían el aprendizaje están basados en las nociones conductistas de lo que se puede cuantificar, lo observable y la división de conceptos complejos en subcomponentes más simples y comprensibles (Adell, 1997) y el énfasis se realiza en la creación y valoración de los objetivos de aprendizaje que adquieren los estudiantes (estos principios se continúan trasladando a la web en contextos de elearning, donde el papel ha sido sustituido por las pantallas de ordenador que incluyen nuevas posibilidades gráficas).

### Y algunas revoluciones más

Y estamos asistiendo a la cuarta revolución, la de la electrónica y la digitalización, que implica un nuevo código más abstracto y sofisticado de representación de la información y que tiene implicaciones no sólo tecnológicas, sino sociales y económicas (Adell, 1997). El paradigma de esta etapa son las redes informáticas caracterizadas por la inmaterialidad, instantaneidad, innovación, automatización, interconexión y diversidad, con más influencia sobre los procesos que sobre los productos.

La digitalización supone un cambio radical en el tratamiento de la información que está cambiando nuestros hábitos en relación con el conocimiento y la comunicación. Podemos almacenar grandes cantidades de información, acceder a información de cualquier lugar y enviarla a todo el mundo, además de manipularla de una manera sencilla. Las nuevas tecnologías han permitido la interactividad por la que emisor y receptor cambian sus roles y con esto se intercambian además, la responsabilidad en la dirección y consecución del aprendizaje.

Pero en este mismo momento en que las nuevas tecnologías están siendo aplicadas a la formación de muy diversas maneras es posible distinguir, según Garrison y Anderson (2003), diferentes generaciones en su aplicación a la formación, en función de las tecnologías que predominan en los programas formativos. Aunque estos autores se refieren a la formación a distancia, es posible utilizar esta misma categorización para establecer diferentes generaciones o momentos en la aplicación de las nuevas tecnologías a la formación, por cuando estas nunca han sido de uso exclusivo de la formación a distancia.

La primera generación en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a la formación está dominada por la teoría del aprendizaje

cognitivo, donde se hace énfasis en la independencia del estudiante. Apoyada en el desarrollo de los medios de comunicación de masas como la televisión y vídeo, el CDROM, DVD y en los últimos tiempos, por el modelo de la enseñanza asistida por ordenador (EAO), esta generación está centrada en la creación de programas que maximicen la interactividad del aprendiz con el material de estudio. El profesor, más que un simple creador de cursos, ejerce un papel de tutor y evalúa los resultados de la formación.

En un segundo momento (segunda generación), la aplicación de las TIC a la formación utiliza las posibilidades que le ofrece la tecnología para establecer modos de comunicación síncrona y asíncrona, explotando las posibilidades de audio y vídeo conferencias y la comunicación mediada por ordenador, dando lugar a herramientas como las conferencias on-line, el correo electrónico entre tutor y estudiante, foros y chats entre grupos de estudiantes, etc.

Esta generación está caracterizada por las teorías del aprendizaje constructivista donde el objetivo está en aportar oportunidades para que los estudiantes creen conocimiento, tanto de forma individual como formando parte de grupos de aprendizaje (Garrison y Anderson, 2003). Esto pasa por aplicar la discusión, la colaboración y los problemas como herramientas de formación.

La tercera generación es posiblemente el momento exacto que estamos viviendo; está basada en la explotación de todos los recursos que estaban presentes en las generaciones anteriores y que se ven facilitadas por los entornos web: grandes cantidades de información, interactividad y programación de los contenidos.

La cuarta generación corresponde a lo que Taylor (2001) denomina como un "modelo de aprendizaje inteligente y flexible" donde, además de explotarse la comunicación síncrona y asíncrona, los programas contienen "funciones inteligentes" que aportan respuestas y que integran mediante el acceso a un portal, todos los recursos de un campus.

Esta generación implica ir más allá de las funciones propias de un programa de formación, ofreciendo otros recursos y servicios que están alrededor de la formación (servicios administrativos, organización, recursos, etc.). Además, se añaden otras innovaciones como las búsquedas y la navegación "con significado" que se incorporan

como nuevos agentes de formación, a los tradicionales que son el profesor y el estudiante.

Según esta exposición, el tipo y la extensión de la interacción es lo que caracteriza las diferentes generaciones. Para Kaufman (1989) existe una progresión lineal en las generaciones en función de la cantidad y cualidad de la interacción entre los agentes de la formación (estudiante, profesor, y contenidos del programa de formación) y el poder atribuido al estudiante sobre el proceso de aprendizaje.

Nos encontramos "de camino hacia un modelo de aprendizaje inteligente y flexible", donde la formación se apoya en todos los recursos que le ofrecen actualmente las TIC en la búsqueda de un estudiante independiente y responsable, capaz de tomar las riendas de su formación. Con seguridad, a este aprendiz no se le conquista en un día, pero las experiencias de aplicación de las TIC a la formación que se están realizando y que expondremos más adelante, en este mismo capítulo, nos indican que se están dando pasos significativos en esta dirección.

## ***2.2. Nuevos proveedores de formación superior***

Como consecuencia de la creciente necesidad de formación profesional permanente, unido a las posibilidades que aportan las nuevas tecnologías, se está produciendo en los últimos años la aparición de nuevos proveedores de formación superior que suponen una competencia para las universidades. Estos nuevos negocios están basados fundamentalmente en modelos de formación a través de Internet (especialmente elearning).

Dos terceras partes del mercado mundial del elearning se desarrolla en Estados Unidos. En este, el mercado de la enseñanza es el segundo por volumen de negocio después del de la salud. Se espera que en los próximos años los gastos en servicios de formación relacionados con Internet aumenten espectacularmente, especialmente en el contexto empresarial donde se prevé que la cifra de inversión en el año 2003 corresponda a diez veces la del año 2000 (Ruipérez, 2003).

El mercado europeo se ha mantenido a la expectativa durante algún tiempo, sin embargo, los datos obtenidos por el estudio de la agencia inglesa Datamonitor sobre el periodo 1997-2002 indican que el mercado profesional europeo de herramientas y

servicios de formación va a explotar ya que las empresas están encontrando en las nuevas tecnologías las respuestas a sus necesidades de eficiencia en la formación (Gil, 2001).

La oferta de elearning en España se centra en el sector empresarial (49,8%), seguido de las universidades (28,4%). En el año 2002, el elearning representó sólo el 2,8% de la formación empresarial; pero ya en este periodo el 40% de las grandes empresas españolas utilizó elearning (sin embargo, sólo lo utilizaron el 2% de las medianas o pequeñas). Las perspectivas de la formación on-line en España aumentan cada año, esperándose un crecimiento del 20% para el 2005 (Ruipérez, 2003).

La aplicación de la formación con nuevas tecnologías es todavía limitada, sin embargo, esta cifra se duplica cada año, animado por las importantes ventajas que presenta la formación on-line para las organizaciones:

Para el estudiante, la flexibilidad de poder programar los horarios y ritmos de aprendizaje que mejor se adapten a sus posibilidades, además de no precisar desplazamientos, ya que es formación accesible desde un ordenador situado en cualquier lugar y compatible con el resto de actividades de la persona que se forma.

La empresa reduce costes y se evita los complicados trámites de la organización de la formación (salas, horarios, etc.); además puede realizar un exhaustivo seguimiento de la formación de sus empleados.

La formación apoyada en las nuevas tecnologías en la empresa ofrece numerosas ventajas que justifican su rápida implantación; además algunos estudios mantienen que con el elearning los tiempos de aprendizaje se reducen y la retención aumenta (Ruipérez, 2003).

Debido a las posibilidades que ofrece el elearning a las organizaciones y animados por el enorme mercado que representa este sector, han aparecido en los últimos años nuevas instituciones empresariales dedicadas a la formación de adultos, como son las "Universidades Corporativas" (p.e. la Universidad Corporativa de Unión Fenosa - UCUF). Estas son centros de formación creados y gestionados por la empresa para proporcionar formación a sus trabajadores, clientes y proveedores.

Otros modelos de institución dedicadas a la formación superior nacidas en los últimos años son las universidades virtuales, las universidades globales y muchos otros tipos de alianzas encaminados a hacerse cargo de la formación superior.

Las universidades virtuales que ofrecen formación superior exclusivamente a través de Internet son un fenómeno de la última década. En algunos casos se trata de universidades presenciales que han optado por la creación de una universidad virtual independiente (hay muchos ejemplos como el Instituto de Tecnología de Massachussets o la Universidad de Harvard, pioneras en la virtualización de sus cursos), mientras que en otros casos son organizaciones que han nacido con este fin (p.e. la Open University o la Universidad Oberta de Cataluña).

Otro ejemplo del boom del elearning es la aparición de universidades globales, como hemos comentado. Un claro exponente de este tipo es UNIVERSIA, un portal universitario resultante de la unión de más de 600 universidades de habla hispana, que dispone de todo tipo de servicios para el estudiante (<http://www.universia.net>).

Además de la aparición de las universidades virtuales, la incorporación paulatina de las universidades presenciales al mercado del elearning indica que este crecimiento es imparable. Un ejemplo de la incorporación de las universidades tradicionales a esta tendencia es el proyecto Ada Madrid, que permite cursar asignaturas propuestas por alguna de las universidades de la comunidad de Madrid en modalidad exclusivamente virtual (<http://www.adamadrid.com>).

La aparición de los nuevos proveedores de formación profesional comentados son un claro indicio de la demanda actual de las organizaciones y la sociedad en general. Pero tanto en el contexto empresarial como en el universitario, no basta con acomodar procedimientos tradicionales al nuevo medio (Internet). Es necesario que modelos formativos innovadores se acompañen de una estrategia (administrativa y docente) global con el fin de adecuar los objetivos de aprendizaje a las nuevas condiciones que están propiciando las tecnologías y los cambios de hábitos y modos de trabajo (Moreno y Santiago, 2003).

En este sentido, existen ya nuevas tendencias en contextos tanto organizativos como académicos que muestran experiencias innovadoras como *las comunidades virtuales*



de *aprendizaje* donde a los habituales recursos de formación se unen otros sociales y cognitivos con el objetivo de facilitar el aprendizaje.

En este apartado hemos mostrado algunos ejemplos de que el elearning está propiciando la transformación de las instituciones tradicionalmente responsables de la formación superior. Y estos son posiblemente el inicio de un cambio más radical en los modelos y posibilidades del aprendizaje profesional. Para Garrison y Anderson (2003), el desarrollo de la formación vía web se producirá en un futuro relativamente próximo en tres direcciones: *extensión* de la formación por todo el globo, mediante el acceso a formas alternativas de formación (vía web); aumento en la *velocidad* de aprendizaje, mediante programas que se acomodan a las capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje de los que aprenden y el aumento en la *diversidad* de medios accesibles para los formadores (p.e ya se comienza a oír hablar de las posibilidades del M-learning a través de teléfono móvil).

Todo esto para aportar nuevas posibilidades, nuevos medios y modelos más eficientes para la formación continua.

### ***2.3. Cambios que implica la formación con nuevas tecnologías***

Hemos citado en momentos anteriores que la formación con nuevas tecnologías supone cambios importantes en la formación y en sus agentes, sin embargo, este es un tema esencial como para tratarlo únicamente de pasada.

A pesar de la creciente proliferación de la formación en web tanto en los ámbitos académicos como profesionales, sabemos que en los proyectos de formación con TIC la tasa de abandono de estudiantes es muy elevada (del 60% según los datos obtenidos en el Eurobarómetro, 2002). Las razones pueden estar en que no es lo mismo gestionar un curso presencial que a distancia y además los estudiantes se enfrentan a la formación en Internet sin contar con la suficiente capacidad de autogestión del aprendizaje.

La formación en web ha despertado grandes expectativas por su versatilidad, flexibilidad y posibilidades de personalización, además de fomentar un estudiante que juega un rol más activo en su aprendizaje. Frente a la formación presencial, donde el profesor determina el ritmo de aprendizaje, en la formación en web es el estudiante el



que debe gestionar su tiempo y decidir su ritmo de aprendizaje, cuándo y cómo aprende. La formación mediante herramientas web requiere del estudiante mayor esfuerzo, implicación y habilidades para la búsqueda y el manejo de información (Hokanson y Hooper, 2000). El primer requisito de este estudiante para garantizar su éxito es aprender a aprender.

Probablemente, se les está exigiendo a unos estudiantes acostumbrados a la formación presencial habilidades que no han necesitado hasta el momento y que pueden ser más importantes para el logro de los objetivos de formación de lo que habitualmente nos planteamos. O simplemente este es un tema al que se dedica poca atención. Y obviar su importancia puede hacer que tardemos en obtener una formación de calidad, que permita obtener unos objetivos formativos con similar eficacia que la formación presencial.

Pero, al otro lado de la ecuación está el imprescindible papel que juegan los tutores. Como ya hemos comentado, no es lo mismo gestionar un curso presencial que a distancia. Si buscamos calidad en los procesos de formación con TIC, paso imprescindible ha de ser la utilización adecuada de los recursos tecnológicos por un profesor que cuente con las nuevas competencias necesarias para hacer frente al cambio (Cebrián, 2003).

La incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de formación supone un cambio importante en el enfoque y el modo de trabajar. Siguiendo a Moreno y Santiago (2003) las diferencias entre la formación con nuevas tecnologías y la formación presencial se concretan en:

- El proceso de aprendizaje está centrado en el estudiante, que es el protagonista de la formación.
- El autoaprendizaje adquiere un papel relevante y el profesor pasa a desempeñar funciones de orientación.
- Los materiales que se proporcionan al estudiante han de estar muy bien estructurados y secuenciados.

- Los materiales formativos deben estar adaptados al entorno virtual, incorporando técnicas que propicien la interactividad del estudiante con los contenidos formativos.
- Es esencial la claridad metodológica.
- Y por supuesto, la utilización de una adecuada infraestructura tecnológica.

Para estos autores la explotación del potencial que supone Internet en el desarrollo de programas formativos debe pasar inevitablemente por el tamiz de los docentes, que son los últimos responsables de garantizar la calidad en el desarrollo de los contenidos, el diseño de aprendizaje y la dinamización del programa. Estos profesores deberán reunir una serie conocimientos y habilidades:

Conocimientos y destrezas técnicas relacionadas con la ofimática, Internet y herramientas de edición en Internet y el uso de plataformas de formación.

Conocimientos y habilidades para la integración didáctica y metodológica de las nuevas tecnologías en la formación, lo que implica el uso de herramientas de comunicación, desarrollo de contenidos y diseños de instrucción y sistemas de evaluación.

Habilidades para distribuir, organizar, administrar y gestionar los recursos en un sistema de formación a distancia apoyado en las nuevas tecnologías.

La competencia necesaria para llegar al nivel de gestión de recursos a distancia requeriría docentes con un nivel de formación de medio a avanzado y la mayoría de los docentes se encuentran, en el mejor de los casos, en un nivel de iniciado, que implica conocer el ordenador de una manera básica y con grandes lagunas.

Las competencias esenciales de los profesores de la formación on-line, según Zabalza (2002), deberán permitirle un uso eficiente de las nuevas tecnologías y relacionarse, tutorizar y evaluar a los estudiantes a través de los medios tecnológicos. Según esto, el profesor debe aprender a ser más un guía que asesore a los estudiantes en el uso de los recursos de formación, que facilite la formación, potenciando que los estudiantes se vuelvan más activos en el proceso de aprendizaje que ellos mismos dirigen.

#### **2.4. Aportaciones y limitaciones de las TIC**

Como se ha comentado en apartados anteriores, la utilización de nuevas tecnologías pueden suponer aportaciones esenciales para la formación que está demandando la sociedad del conocimiento. Sin embargo, una formación con nuevas tecnologías donde no se tenga en cuenta la importancia de atender a las características diferenciadoras de este modelo de formación puede dar lugar a problemas desde la perspectiva del formador y del estudiante y limitaciones en la eficacia de los programas de formación que utilicen las TIC.

Según Ruipérez (2003), el futuro de la formación está en la desaparición de las fronteras entre formación presencial y a distancia, lo que supone la primacía del modelo de aprendizaje combinado donde se oferte una enseñanza semipresencial con apoyo de Internet. Esto quiere decir que seamos actualmente partidarios o no de utilizar las nuevas tecnologías para la formación, la sociedad y las personas comienzan a demandar una formación más abierta y flexible, que sea compatible con otras actividades (estudios, trabajo, familia...) e igual o incluso más eficaz y eficiente que los modelos de formación tradicionales (que emplean muchas horas en un aula para obtener resultados, con frecuencia, modestos).

Pero, para que esto se haga realidad, serán necesario todavía ciertos avances tecnológicos que mejoren tiempos y procesos de acceso a la información. Por otra parte, como hemos comentado, es imprescindible una mayor formación de los formadores en nuevas tecnologías como herramienta esencial para el desarrollo de sus funciones docentes.

El fuerte auge de las TIC en el mundo de la formación ha generado un entusiasmo en su aplicación que puede estar dificultando un análisis profundo de cuál es realmente su utilidad y eficacia. En ocasiones se espera que la simple introducción de nuevas tecnologías en el proceso formativo mejore su eficacia y la eficacia se basa en la idea de que una buena estructuración y organización de la formación con nuevas tecnologías mejora la calidad del aprendizaje desde la perspectiva del estudiante que puede invertir más tiempo en una formación que le resulta más motivadora (Cebrián, 2003). Es decir, no introducir tecnologías, sino diseñar formación con unos objetivos concretos, utilizando las TIC para la creación de nuevos entornos flexibles, con

actividades de aprendizaje significativas que proporcionan conocimientos y habilidades para seguir aprendiendo en el futuro.

Ser capaces de aprovechar las posibilidades que nos ofrece el elearning implica aplicar las TIC a la formación como algo más que un simple (aunque poderoso) medio de transmitir información. Para Garrison y Anderson (2003) la era del conocimiento implica un cambio social que requiere una solución desde la formación. Una nueva aproximación al aprendizaje, apoyada en tecnología innovadora implica una formación capaz de crear nuevas comunidades de aprendizaje que trabajen de manera asíncrona, en cualquier momento y lugar.

Esto es posible gracias a que la formación con nuevas tecnologías tiene importantes ventajas (Babot, 2003):

- Adaptabilidad: flexibilidad de horarios y ubicaciones para la formación.
- Eficacia: permite la enseñanza activa, aprender haciendo.
- Conectividad global: que favorece globalizar la enseñanza
- Interactividad: del estudiante con el profesor y otros estudiantes y con la materia de estudio.
- Individualización: el e-learning permite realizar un seguimiento exhaustivo del estudiante y actuar según las circunstancias de cada uno.

Pero el elearning tiene actualmente, según este autor, también algunas limitaciones importantes. Los inconvenientes fundamentales se reflejan, como se ha comentado, en la alta tasa de abandonos provocado por la soledad frente al monitor, el diseño pedagógico que no engancha al estudiante y la baja actividad de los tutores virtuales.

Además, como señalan Moreno y Santiago (2003), no todo se puede enseñar a través de Internet. Mientras que la formación en web se ha utilizado con relativo éxito para la formación de todo tipo de conocimientos y habilidades técnicas, su aplicación es hasta el momento muy limitada en el campo de competencias y habilidades de "cualidad" como la comunicación y el liderazgo y en el desarrollo de habilidades y actitudes personales.

En este caso, se plantea la posibilidad de utilizar modelos mixtos donde la formación on-line se complemente con sesiones presenciales, solución que es posible trasladar a la formación universitaria, donde los modelos de formación presencial se complementen con apoyo virtual o viceversa, programas formativos virtuales con sesiones presenciales intercaladas.

Queremos finalizar este apartado recalcando que la necesidad de aplicación de nuevas tecnologías a la formación va mucho más allá de la moda o la conveniencia para captar nuevos estudiantes. Como señala el documento de la Conferencia de Rectores Europeos (aptdo. Conclusiones 20, 1996) el cambio más profundo que conllevan las TIC es que el estudiante puede planificar y desarrollar su aprendizaje de manera más independiente.

Y las destrezas necesarias en la formación on-line para gestionar la inmensa cantidad de información disponible y para aplicarla a la solución de problemas, junto con las habilidades para gestionar el ritmo y sentido del autoaprendizaje son competencias esenciales para mantener el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

### **3. Experiencias de formación con nuevas tecnologías**

#### ***3.1. La aplicación de nuevas tecnologías en la formación superior***

A pesar de las dificultades y limitaciones de la formación con nuevas tecnologías comentadas en el apartado anterior, son ya relativamente numerosas las experiencias de programas formativos que utilizan las nuevas tecnologías en el contexto de la formación universitaria con objetivos y resultados diferentes, como veremos. El debate se centra en torno a cuál es la aportación que pueden hacer las nuevas tecnologías a la formación universitaria y si es posible su aplicación manteniendo (e incluso, mejorando) los estándares de calidad habituales.

En este sentido, Alexander (2001) sostiene que el modelo actual de educación está en crisis debido a los altos costes y la dificultad de acceso que supone para muchos. Además contribuye a agravarla la aparición de los nuevos competidores (universidades online y nuevos proveedores de formación superior). Este autor sostiene que la tecnología aplicada a la educación superior puede mejorar la calidad

de la formación, además de facilitar el acceso, reducir el coste y mejorar la relación coste-eficacia.

Bork (2000) presenta una visión ideal del aprendizaje donde las personas adoran aprender, lo hacen desde una edad temprana y durante toda la vida y el aprendizaje es tutorizado y adaptado al aprendiz, con un alto grado de comunicación y se realiza a distancia. Pero para alcanzar esta visión, sostiene el autor, es necesaria una mejora en el aprendizaje que se practica actualmente en las escuelas y universidades.

El paradigma dominante se basa en la transferencia de información, representado en las clases presenciales donde el profesor imparte lecciones y la principal tecnología utilizada es el libro de texto (con frecuencia, este mismo modelo se traslada al ordenador, utilizándolo como una herramienta para transmitir información). Sin embargo, las metas del aprendizaje del futuro están en un aprendizaje mejor y accesible a todo el mundo (Bork, 2001). Mejor aprendizaje implica que sea mucho más efectivo que ahora, que lleve menos tiempo y que todos puedan acceder a los niveles superiores de formación, que sea posible durante toda la vida, desde cualquier lugar y en cualquier momento y además que sea individualizado y a un coste razonable. Para este autor, la formación tutorizada debería extenderse a todas las áreas de la relación y el conocimiento humano, incluyendo la creatividad, la solución de problemas y la convivencia. Y sostiene este autor, que esto es posible con las actuales tecnologías interactivas.

Sin embargo, la utilización de nuevas tecnologías en la formación no favorecen por sí mismas el aprendizaje, sino que es necesario identificar los elementos que contribuyen a que las personas aprendan. Los estudios realizados inicialmente se centran en lo que hace el profesor (las estrategias que utiliza, la planificación y el diseño del contexto del aprendizaje), mientras que se olvida la experiencia del estudiante con las actividades propuestas (Alexander, 2001).

Según Bork (2001) se comienza a vislumbrar un cambio en el paradigma hacia un aprendizaje tutorizado que implica una nueva manera de aprender. El aprendizaje tutorizado es activo, centrado en el que aprende, individualizado y adaptado a las necesidades individuales, aplicado a la formación a lo largo de toda la vida y a distancia. Y este nuevo paradigma del aprendizaje debe ser primero puesto en práctica en las universidades. Para este autor, las universidades son conservadoras y

no parecen comprender la presión social, ya que se sigue persiguiendo la acreditación, en vez de la competencia. Mantiene que tenemos la tecnología necesaria para hacerlo, sin embargo, primero es necesario desarrollar y testar los materiales necesarios para el aprendizaje interactivo. Es necesario aprender más acerca de programas interactivos y testarlos en un gran número de estudiantes antes de plantearnos la posibilidad de aplicarlos a gran escala.

También Gilbride y Strensrud (1999) sugieren que Internet ofrece oportunidades para la formación, pero que es necesario mayor estudio y discusión acerca de las condiciones y posibilidades para su aplicación. Estos autores señalan que Internet puede suponer el acceso a la formación especializada o de reciclaje para profesionales de zonas rurales o con dificultades. Pero es necesario tener en cuenta que este modelo supone importantes exigencias para el tutor, que debe dedicar más tiempo y mayor esfuerzo en la preparación de materiales, y precisa nuevas habilidades en el uso de ordenadores y materiales gráficos.

Además, en los estudiantes se requieren nuevas exigencias para aprender en Internet. La formación en un entorno de aprendizaje en web es más difícil para algunos ya que es necesaria motivación interna y hay estudiantes que no son capaces de aprender en este medio debido a la pérdida de contacto social y del feedback del profesor (Gilbride y Strensrud, 1999). A estas dificultades se suma además que algunos estudiantes carecen de las habilidades tecnológicas necesarias para participar con éxito en programas de formación que se desarrollan a través de la web.

En consecuencia, es esencial determinar cuáles son los aspectos que permiten que el estudiante que se implica en procesos de formación con nuevas tecnologías sea capaz de aprovechar las posibilidades que le ofrece este nuevo modelo de formación. Alexander (2001) considera que los aspectos esenciales que determinan la satisfacción del estudiante con un programa de elearning tienen que ver con el feedback formativo que recibe el estudiante, con el tiempo necesario para su realización y la experiencia previa en el uso de las TIC, ya que en los estudiantes que no tienen experiencia existe cierta resistencia a nuevas formas de aprendizaje. Otros factores que también influyen en el grado de satisfacción manifestado por los estudiantes de programas de formación con nuevas tecnologías son el trabajo en equipo y la metodología de evaluación del aprendizaje.



Winn (2002) también se une a la opinión de que es posible una formación eficaz con modelos basados en las nuevas tecnologías. Señala que la investigación acerca de la eficacia de la tecnología en el aprendizaje muestra que bajo las circunstancias adecuadas, puede beneficiar a estudiantes de todas las materias y a cualquier edad. La tecnología aplicada a la formación aporta nuevas posibilidades que pueden mejorar la efectividad del aprendizaje. Para Winn (2002), actualmente es posible crear ambientes de aprendizaje donde el estudiante tiene una libertad de acción sin precedentes; simular algunos aspectos del ambiente natural, enfrentando a los estudiantes a problemas que existen en el mundo real y además incluir a otras personas además del estudiante, aportando la dimensión social del aprendizaje. Las TIC permiten observar fenómenos complejos o no observables de forma directa, simulándolos; presentar información en formato multimedia, proporcionar información y favorecer la interacción. Todos estos elementos que incorporan las nuevas tecnologías pueden influir, aportando mayor calidad a las acciones formativas.

Pero para esto, es necesario conducir la investigación hacia el estudio de qué características de esos entornos ayudan realmente o, por el contrario, dificultan el aprendizaje; cómo pueden las TIC ser utilizadas para facilitar la interacción entre profesores y estudiantes y como la responsabilidad del aprendizaje puede ser distribuida entre estudiantes que cooperan, creando comunidades de aprendizaje (Winn, 2002).

"Los niños no podrán ser eficaces trabajadores en el mundo del mañana si les estamos formando en las habilidades de ayer" (T. Blair; en Somekh, 2000). Bajo este lema, Somekh (2000) muestra los resultados de 15 años de investigaciones sobre el impacto de las nuevas tecnologías y la manera de maximizar sus efectos positivos individualizando las oportunidades de aprendizaje, alcanzando niveles de formación significativos y proporcionando educación en masa a un coste que es posible asumir.

Primero, es necesario cambiar la manera en que se organiza la enseñanza (Somekh, 2000). El aula tradicional no es un ambiente de aprendizaje adecuado ya que en un medio ideal el profesor podría trabajar de manera individual o en pequeños grupos. La presencia de las TIC en el aula tiene la potencialidad de cambiar la cultura del aula y las relaciones entre profesor y estudiantes. Las nuevas tecnologías ofrecen una atención "uno a uno" entre el estudiante y la pantalla de ordenador, lo que permite al profesor actuar de simple facilitador del aprendizaje ya que se reduce su



responsabilidad, al aumentar la del estudiante y se favorece la relación individual con cada estudiante.

Que las TIC tengan un efecto significativo en el aprendizaje exige un cambio en la manera de trabajar de los profesores y los estudiantes, pero para esto es necesario investigación en cómo utilizar esas herramientas (desde un simple procesador de textos) de manera realmente útil para la formación. Somekh (200) presenta varias conclusiones derivadas de sus estudios de investigación-acción realizados desde 1988 en contextos de educación primaria y estudios superiores acerca de la autonomía en la formación con ordenadores:

El rol del profesor cambia ya que las fuentes de información son tan amplias que el profesor no puede actuar como un experto, sino que se transforma en un coaprendiz. Los estudiantes soportan un mayor peso sobre su aprendizaje, lo que permite al profesor actuar de simple facilitador que apoya al estudiante de manera individual en momentos de especial dificultad conceptual.

La tecnología actúa como un tutor, no sólo como una herramienta, interaccionando, aportando ideas, preguntas y como fuente de creatividad. Esto implica que las TIC tienen un importante potencial para aportar calidad al aprendizaje.

Las TIC permiten cambiar la naturaleza de las tareas que realizan los estudiantes, que necesitan perder menos tiempo con tareas laboriosas y poco significativas (que facilitan las TIC, como buscar información o construir un gráfico) y se pueden centrar por más tiempo en tareas significativas, como interpretar la información, que además puede provenir de fuentes y medios diferentes, facilitando el aprendizaje.

Las tareas basadas en TIC pueden crear ambientes de aprendizaje más auténticos, simulados, que no son absolutamente reales, pero son más ricos, como mínimo, en información.

El aprendizaje se estructura para dar a los estudiantes mayor control, por ejemplo, en el orden en que acceden a los materiales (sin embargo, el fenómeno de “perdidos en el hiperespacio” hace que se dote a los materiales de una estructura lineal continua).

Las TIC también pueden servir para cambiar las actitudes de los estudiantes hacia la formación, aunque la tecnología es muy motivadora para ciertos estudiantes, mientras

que supone una barrera importante para otros. La formación con TIC implica una inversión considerable de tiempo y esfuerzo, implica mayor demanda aunque también proporciona grandes ayudas. Un vez que la web sea rápida, fácil de navegar y esté presente en todas las casas, los principales problemas desaparecerán.

Las escuelas y la universidad, trabajando de este modo, podrían obtener estudiantes con mejores habilidades básicas y un grado de independencia mayor como aprendices. El uso de las nuevas tecnologías implica un atractivo para los estudiantes, pero también un esfuerzo adicional para los estudiantes y para los profesores que deben invertir una cantidad importante de tiempo en la creación de materiales.

La enorme presión actual de las universidades para ampliar sus ofertas de aprendizaje abierto, para incrementar la cuota de estudiantes de todas partes del mundo y como medio de permitir que los estudiantes adultos que trabajan puedan seguir sus programas de especialización o reciclaje, está guiada por ideas tales como que es más barata la formación on-line y que la web puede sustituir al profesor. Sin embargo, la tecnología sigue siendo cara hoy día y detrás de un programa abierto debe haber un profesor de forma permanente que mantenga un diálogo vía e-mail. Este esfuerzo, enorme, debe estar guiado por directrices claras que permitan alcanzar el beneficio que es posible obtener en la aplicación de las nuevas tecnologías a la formación.

Sumándonos a las manifestaciones de los autores citados, consideramos que la formación con nuevas tecnologías tiene mucho que aportar en cuanto a eficacia y eficiencia en la formación pero que, para lograrlo, es necesario investigar cuáles son los factores que están influyendo en la consecución de los objetivos de una acción de formación con nuevas tecnologías y cuáles son las barreras que los dificultan para, por supuesto, intentar salvarlas.

En este sentido, cabe mencionar algunos estudios significativos, desarrollados en contexto universitario y con objetivos de valoración de la eficacia de las nuevas tecnologías aplicadas a la formación. Los estudios que se presentan aportan algunas directrices iniciales en el estudio de las variables que tienen impacto en el desarrollo de las acciones de formación utilizando TIC y las conclusiones que nos aportan estas investigaciones constituyen el punto de partida para los trabajos de investigación que se van a presentar en esta tesis.

### **3.2. Variables psicosociales en la formación con nuevas tecnologías**

Algunos estudios revisados avalan inicialmente la idea, sostenida por Winn (2002) de que las nuevas tecnologías pueden beneficiar a estudiantes de todas las materias. A continuación se exponen experiencias universitarias de aplicación de las nuevas tecnologías a la formación de profesionales en especialización y reciclaje y estudiantes de Trabajo Social, Patología, Introducción a la Psicología, Terapia y Rehabilitación, Epidemiología, y algunas experiencias de formación de formadores (profesores universitarios) que han obtenido resultados satisfactorios.

La variedad de acciones que se van a presentar en este apartado (y en capítulos posteriores) supone un muestrario de las diferentes estrategias con que pueden ser aplicadas a la formación las nuevas tecnologías y demuestra que coexisten diferentes modelos (generaciones, según Garrison y Anderson, 2003) en la actual utilización de las TIC para la formación (desde aplicaciones que pertenecen a la primera generación como el CDROM, hasta los sistemas de tercera y cuarta generación, basados en web) y que su uso puede suponer aportaciones esenciales a los programas de formación, enriqueciendo las experiencias de aprendizaje, tanto en programas que adopten una estrategia totalmente a distancia, como en una situación presencial o en una estrategia de formación combinada.

Además, los estudios que se van a comentar muestran cuáles son las preocupaciones de los investigadores que han introducido las nuevas tecnologías en sus programas de formación, cuando el objetivo va más allá de las modas, la comodidad o el ahorro de costes. Algunos estudios se han preocupado por conocer el impacto de algunas de las variables sobre los procesos de aprendizaje: junto a la medición de los resultados de la formación y la satisfacción de los estudiantes se valoran el conocimiento y la experiencia previas, las actitudes, la motivación, la facilidad de uso y la utilidad de la herramienta, etc., siempre intentando responder a la pregunta esencial de, si es posible que los estudiantes aprendan en una experiencia satisfactoria de formación con nuevas tecnologías.

Gutiérrez, Álvarez y Jarne (2002) incorporan el aprendizaje asistido por ordenador en Internet para la docencia de la asignatura Psicología Patológica. Utilizando el entorno WebCT, que permite la construcción de entornos de formación y herramientas administrativas, crean una serie de recursos complementarios para la asignatura cuyo

objetivo es motivar y facilitar la adquisición de contenidos a través de las nuevas posibilidades que ofrecen las TIC. Combinan formación presencial teórica con prácticas (trabajos) y formación a través de la red, donde se ofrece al estudiante contenidos, foros, correo, ayuda contextual y una serie de herramientas útiles para crear apuntes, buscar contenidos, realizar trabajos en grupo, obtener información de su evolución y las calificaciones en la asignatura, etc. Los autores evalúan la efectividad de la utilización de esos recursos en la asignatura, así como su aceptación por los estudiantes.

Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre las calificaciones de los estudiantes que han utilizado los recursos a través de Internet (son mejores) y los que no lo han hecho. A pesar de que una parte importante de los estudiantes no tenían experiencia previa en Internet e informática, el programa ha tenido una alta aceptación y los estudiantes consideran el sistema fácil de utilizar y útil y aprecian especialmente la flexibilidad y la interactividad del sistema.

Estos resultados muestran que los estudiantes que utilizan los recursos web aprenden más, aunque, dado que todos los estudiantes tenían acceso a los mismos recursos, la diferencia de resultados podría ser una consecuencia del esfuerzo empleado. Una estrategia donde, como se verá en el estudio que se presenta a continuación, se comparan grupos de formación que han utilizado métodos diferentes, nos ofrecerá una idea más exacta de los resultados de la formación con nuevas tecnologías en comparación con la formación tradicional.

A pesar de que la realidad virtual ha sido utilizada en terapia y rehabilitación (fobias, autismo, problemas de lenguaje y daños cerebrales o físicos) y habitualmente se asume que esta formación se transfiere a la situación real, en el caso del aprendizaje procedimental, algunos estudios sugieren que la transferencia del aprendizaje a situaciones reales podría no ocurrir (Rose, Attree, Brooks, Parslow, Penn y Ambihapahan, 2000). Estos autores plantean que es necesario conocer la eficacia de la formación en contextos de formación virtual.

Con el objetivo de establecer la eficacia relativa de la formación con TIC respecto a la formación tradicional, Rose *et al.* (2000) realizan un estudio donde comparan formación en un ambiente presencial con formación a través de nuevas tecnologías, utilizando un entorno de realidad virtual que permite al profesor un control absoluto de

los estímulos y el feedback que se aporta y realizar una monitorización exhaustiva de la actividad. El sistema utilizado interactúa con los estudiantes, ejecutando repuestas contingentes a sus acciones y además sostienen los autores, dado que estos entornos de formación pueden tener un formato de juego, es posible incrementar los niveles de motivación de los participantes.

El estudio realizado con profesores de universidad y estudiantes muestra que ambos métodos (presencial/virtual) dan lugar a niveles significativos de ejecución respecto a un grupo que no ha tenido formación. Además, la formación con realidad virtual es más eficiente que la real (en función del número de errores que se producen en una situación de ejecución real), pero sólo cuando la tarea a realizar es de tipo motor; en tareas de naturaleza cognitiva se obtienen resultados similares en la formación en ambientes reales o virtuales. En una tarea de recuerdo posterior al entrenamiento, los estudiantes entrenados en un entorno real o virtual, debían reconocer estímulos visuales y auditivos. Los resultados muestran que ambos grupos recuerdan una tasa de estímulos similar (mayor el grupo de entrenamiento en situación real, pero no es significativo), lo que soporta la hipótesis de que los entornos virtuales son eficaces para la formación ya que la transferencia del aprendizaje a situaciones reales es similar a la obtenida en una situación de formación tradicional.

Estos resultados nos muestran que la formación con nuevas tecnologías puede dar lugar a resultados tan positivos o más que la formación tradicional cuando, como en este caso, se emplean con el objetivo de adquirir habilidades y aprender contenidos (Rose *et al*, 2000).

También Weerakoon (2003) pretende que los estudiantes aprendan información y habilidades a través de un entorno de formación virtual. Este autor realiza una experiencia de elearning en sexualidad para profesionales de la salud, basada en un curso presencial, que responde a la demanda, por parte de los estudiantes, de una formación más flexible. Se proporciona a los estudiantes un curso online diseñado con WebCT más dos sesiones presenciales con el objetivo de trabajar información y habilidades para la educación sexual y además, actitudes y valores sobre el tema. Para esto, se proporcionan lecturas, discusiones en grupo, presentaciones audiovisuales, rol-playing y paneles de discusión. El curso además tiene referencias y enlaces, correo con el tutor y foro y preguntas de evaluación, actividades a desarrollar e información de sus progresos. En función de los resultados obtenidos acerca de las

habilidades adquiridas, el autor concluye que la formación en un entorno virtual produce resultados que son similares a los que se consiguen en una experiencia presencial.

Como señala Weerakoon (2003) el factor determinante en los resultados es el diseño de la experiencia de aprendizaje para los estudiantes. Es decir, lo fundamental es utilizar las herramientas con objetivos concretos y dentro de un diseño específico de formación. Bajo estas premisas es posible realizar una formación con TIC, con iguales resultados a los obtenidos en modalidad presencial.

Para que sea eficaz, las TIC deben ser usadas de forma apropiada: debe haber interacción entre los estudiantes y feedback contingente del profesor al estudiante y los profesores deben ser facilitadores de habilidades tanto como especialistas (Eldredge, McNamara, Strensrud, Gilbride, Hendren, Siegfried, McFarlane, 1999). Bajo estas circunstancias, la formación a distancia utilizando TIC puede ser de igual o superior eficacia a la presencial.

Eldredge *et al.* (1999) muestran cinco programas universitarios (con hasta 16 años de antigüedad) que utilizan las nuevas tecnologías para realizar formación a distancia en rehabilitación psiquiátrica. Cinco universidades tienen programas a distancia para la graduación en rehabilitación como respuesta a la demanda de los profesionales que trabajan en rehabilitación psiquiátrica y cuyas cargas laborales no les permiten acudir a la universidad para realizar cursos de especialización, reciclaje o de formación permanente. Los programas utilizan tecnologías diferentes (web, multimedia, TV, etc.) y algunos combinan la formación a distancia con clases presenciales, pero todos buscan formación de calidad. Estos autores sostienen que es necesario mantener la calidad, evaluando regularmente los programas como cursos de primer orden, igual que los presenciales, por lo que la evaluación de los programas de formación a distancia con TIC se realiza con los estándares universitarios para obtener las titulaciones en modalidad presencial. A pesar de que los resultados son positivos, Eldredge *et al.* (1999) señalan que existen dificultades concretas que es necesario tener en cuenta en estos programas ya que los estudiantes están habituados a la formación presencial, donde disponen de una ayuda permanente del profesor que no tiene lugar en un proceso de formación a distancia.



Este argumento es destacado con frecuencia como inconveniente de la autoformación con TIC; también se achaca como desventaja (comentadas en el apartado 2 de este capítulo) que el estudiante permanece aislado del profesor y los compañeros, y se argumenta como explicación en los programas que no obtienen los resultados deseados. Sin embargo, algunos estudios indican que un entorno virtual puede favorecer, o incluso mejorar, la comunicación entre los estudiantes y con el profesor.

Este es el caso del trabajo que presenta Knowles (2001) quien realiza un programa de e-learning en un curso del diploma de trabajo social, como estrategia a largo plazo para convertir todo el diploma en entorno de formación web a distancia. Aplicado a estudiantes que están siguiendo sus estudios en el campus y a estudiantes nocturnos a tiempo parcial, el programa, sobre salud mental, incluye en un ambiente virtual actividades, contenidos, foros, correo-electrónico, enlaces a lugares de interés, un chat, y una serie de herramientas generales para el estudiante (sus sitios web, etc.). Los estudiantes que participan se han inscrito voluntariamente en la modalidad de *formación web a distancia*. Los resultados muestran que el entorno web es adecuado para la formación pero además, los estudiantes manifiestan que el entorno virtual de aprendizaje facilita la comunicación y destacan las discusiones de grupo, además de la flexibilidad de acceso y las habilidades adquiridas para manejar el PC, como *ventajas del curso en web*.

Los estudiantes del estudio de Knowles (2001) consideran que han participado en una experiencia tan positiva que manifiestan intención de participar en otro curso on-line, e incluso una alta proporción de ellos (el 73%) piensa realizar un año académico completo en modalidad on-line. Estos resultados nos indican que deben existir otras barreras al uso de las TIC en la formación diferentes a la soledad del estudiante on-line.

Tales barreras pueden encontrarse tanto del lado del estudiante como del formador. En este sentido, Hoogveld, Paas, Jochems y Merriënboer (2001) desarrollan un programa de formación en web para formación de profesores de escuela politécnica. Hoogveld *et al.* (2001) esperan que con la formación cambien las actitudes de los profesores hacia el uso de las TIC en su docencia, al proporcionarles una experiencia de aprendizaje en web. Estos autores tuvieron una enorme tasa de bajas que no les permitió concluir el estudio y que atribuyen a la escasa implicación de los participantes en el programa de formación, aunque no explican a qué se debe tan baja implicación.

También Littlejohn, Stefani y Sclater (1999) utilizan un entorno virtual como apoyo a la docencia en un programa de desarrollo de habilidades para la formación basada en web, para profesores de universidad que inicialmente contaban con bajos niveles de conocimiento y experiencia en el manejo de nuevas tecnologías y manifestaban una actitud crítica hacia la aplicación de las nuevas tecnologías para la formación. El curso contaba con talleres presenciales y sesiones de trabajo en un entorno web y la experiencia fue tan positiva que incluso crearon expectativas exageradas en los participantes que deseaban reemplazar sus sistemas habituales por aprendizaje mediado por ordenador. Los profesores al final, consideraban la aplicación de las nuevas tecnologías a la formación como algo interesante y sencillo y el principal problema para su aplicación era que exigía mucho tiempo.

A resultados similares llegan Wedman y Diggs (2001) en otro caso de formación de formadores que manifiestan insuficientes habilidades y conocimiento para utilizar las TIC. La experiencia, de tres años de duración, finaliza con que la mayoría utiliza las tecnologías diariamente y las encuentra esenciales para su trabajo.

Según los últimos estudios presentados, las actitudes de los profesores que no utilizan las TIC en su docencia son negativas respecto a su aplicación y una vez que tienen una experiencia, como estudiantes, donde comprueban las ventajas de la formación con nuevas tecnologías, están dispuestos a utilizarlas. Desde la perspectiva del estudiante, algunos autores han observado que de manera similar, los resultados de una experiencia de formación con nuevas tecnologías, están mediadas por la actitud de los estudiantes hacia la formación con TIC.

El estudio de Schumacher y Morahan-Martín (2001) muestra que existen grandes diferencias entre grupos en el uso de las TIC, pero que no es un problema de dificultad de acceso sino de motivación y oportunidades para aprender. Analizan los cambios en experiencia en el uso de ordenadores entre los estudiantes de 1989 y 1997 y las relaciones entre actitudes hacia las TIC, habilidades y experiencia. Esperan que una mayor experiencia esté relacionada con mayores habilidades y actitudes más favorables hacia los ordenadores. Los resultados de la encuesta realizada muestran que en ocho años ha aumentado significativamente la experiencia de los estudiantes con los ordenadores, que lo utilizan desde la escuela, han realizado cursos donde los han tenido que utilizar y tienen ordenador en casa. Sin embargo, los estudiantes del año 97 tienen más experiencia en el uso de ordenadores que de Internet, ya que todos



utilizan ordenadores mientras que algunos no usan Internet, y utilizan más horas por semana el ordenador que Internet, el WWW o el correo electrónico. Los resultados muestran que estos estudiantes se muestran más cómodos utilizando el PC que en el uso de Internet y se muestran más dispuestos a elegir un curso que implique el uso del PC que de Internet (Schumacher y Morahan-Martín, 2001).

Hemos visto en este último trabajo que los estudiantes, cuando consideran que no tienen experiencia suficiente en el uso de Internet, no están dispuestos a participar en un programa de formación que la utilice. Y esa actitud negativa hacia la participación en acciones de formación web se puede traducir en altas tasas de fracaso por abandono o en evitar oportunidades de formación que se realicen a través de las TIC. Si creemos en las ventajas que las nuevas tecnologías pueden aportar en la formación, debemos indagar con mayor profundidad en las razones de ese rechazo inicial.

Gracia (2001) compara los resultados obtenidos entre un grupo habituado a la formación presencial (Universidad de Barcelona) y un grupo de estudiantes de formación virtual (Universidad Oberta de Cataluña). El programa de formación utiliza un hipertexto en CDROM que contiene páginas con textos y gráficos, textos asociados a información adicional y otros recursos de apoyo como enciclopedia, glosario, sitios web, bibliografía, vídeos, etc. Este autor señala como ventajas del uso de la formación virtual que son radicalmente diferentes las actitudes de los estudiantes hacia un tema trabajado vía hipermedia que la actitud fomentada mediante la formación tradicional, al pasar los estudiantes a ser agentes activos en la producción de conocimiento e involucrarse en la adquisición y organización de información mediante los recursos de que disponen.

La mayoría de los estudiantes de universidad presencial ignoran totalmente las posibilidades de las nuevas tecnologías para la formación, no tienen cuentas de correo electrónico ni navegan por Internet y manifiestan una clara preferencia por la formación tradicional en el aula e incluso, expresan temor hacia la formación con TIC (Gracia, 2001). Estos estudiantes consideran las TIC como una fuente complementaria de información y sólo la mitad de los estudiantes encuestados aceptarían que la formación se basara esencialmente en nuevas tecnologías. Para Gracia (2001) los problemas de estos estudiantes se basan en su poca familiaridad en el uso de las TIC,

como muestra el que los estudiantes de la universidad a distancia que tienen mayor hábito de uso, obtengan mejores resultados en el curso.

La experiencia previa en el uso de las nuevas tecnologías parece ser un elemento esencial para lograr el éxito en la formación con nuevas tecnologías. Montelpare y Williams (2000) presentan un estudio cualitativo del impacto de Internet como una herramienta para el profesor y los estudiantes, donde analizan dos casos de formación web con objetivos de aprendizaje dobles: introducir conceptos de epidemiología a nivel básico y demostrar la utilidad de Internet en la formación superior. Los estudiantes, integrados en grupos de trabajo, destacan la relevancia, accesibilidad, conveniencia y la perspectiva autodirigida de la actividad de formación en web. Los estudiantes tienen experiencia en el uso de ordenadores y están de acuerdo en que utilizar Internet supone una ventaja y que es un aprendizaje útil y relevante para afrontar el mercado de trabajo.

Sin embargo, algunos estudiantes, que presentan desventajas en su diferente nivel de experticia en el uso de ordenadores y presentan menor confianza en su uso como herramientas. A pesar de haber utilizado ordenadores en experiencias previas, estos estudiantes presentaban muy pocas habilidades con los PC y en este punto, el reto para los formadores es desarrollar un ambiente de aprendizaje suficientemente flexible para los estudiantes con diferentes niveles de experiencia en el uso de TIC. Llamen la atención acerca de la necesidad de incorporar el uso de las nuevas tecnologías como parte integrante del currículum de los estudiantes universitarios (Montelpare y Williams, 2000).

En la misma línea, Schell (2001) señala que son necesarias grandes habilidades tecnológicas en los estudiantes que siguen un curso en web para que obtengan beneficios del curso, por lo que las características de los estudiantes deben ser tenidas en cuenta para el diseño del curso. En el trabajo de Schell (2001) se ofrecen 11 cursos universitarios diferentes en web. Los estudiantes que se matricularon voluntariamente tenían altas habilidades en el uso de ordenadores e Internet aunque no manifestaran preferencia por la formación online. Los estudiantes opinan que en un curso en web se trabaja más y se aprende más que en modalidad presencial y la libertad de horario es la razón fundamental para que hayan elegido la modalidad online.

Schell (2001) encuentra que una mayor comunicación entre profesor y estudiante y las habilidades para utilizar los ordenadores predicen la preferencia por cursos en web. También un alto grado de comunicación entre profesor y estudiante predice la cantidad de aprendizaje obtenido; además aprenden más los mas jóvenes, posiblemente porque tienen mayores habilidades en el uso de las TIC.

Waschull (2001) muestra dos experiencias de formación universitaria con nuevas tecnologías en un curso introductorio a la Psicología en la Escuela Técnica de Atenas donde compara la tasa de abandono, los resultados y la satisfacción de dos grupos de estudiantes, unos de los cuales participa en una modalidad de formación presencial y el otro grupo lo hace en formato online. También trata de establecer la equivalencia, en cuanto a resultados de aprendizaje obtenidos, entre las dos modalidades formativas. En el primer estudio los estudiantes eligen la modalidad de formación que prefieren, mientras que en el segundo son asignados por el profesor.

En el primer caso, los estudiantes online obtienen calificaciones medias ligeramente inferiores (no significativo) a los de formación presencial y suspenden significativamente más estudiantes online. Sin embargo, la evaluación del curso y del tutor es mejor en los estudiantes de proyectos de formación online y abandonaron una proporción similar de estudiantes de ambas modalidades. Waschull (2001) señala que este resultado se debe probablemente a las características del estudiante que elige la modalidad online, ya que en el estudio dos no hay diferencias en ninguna de las variables. En este sentido, Waschull (2001) señala la necesidad de tener en cuenta la **experiencia** previa y el nivel de alfabetización informática de los estudiantes como elemento clave en los proyectos de formación online.

En estos últimos estudios hemos visto cómo la aceptación de los estudiantes de una acción formativa con nuevas tecnologías tiene que ver con el grado de experiencia previa de los estudiantes que participan en el programa y además que la falta de experticia de un estudiante en el uso de ordenadores e Internet puede dar lugar a la pérdida de oportunidades de formación porque pueden incluso sentir temor ante su uso. Como conclusión a estos resultados, parece que el nivel de conocimientos y la experiencia en el uso de las TIC deben ser tenidas en cuenta cuando se plantea la creación de una formación con nuevas tecnologías, ya que cuando el estudiante no cuenta con un alto grado de habilidades para el manejo de las TIC, pueden obtener resultados peores a los de la formación presencial, con lo que se verá dificultada la

consecución de los objetivos formativos y por tanto, la eficacia de las acciones de formación a través de las nuevas tecnologías.

#### **4. Conclusiones**

El desarrollo de las nuevas tecnologías está generando cambios esenciales en numerosos aspectos de nuestra vida personal y en el trabajo. La necesidad de los trabajadores de aportar valor a sus organizaciones en un entorno económico que cambia a gran velocidad hace más necesaria que nunca la formación permanente.

La formación a lo largo de toda la vida es una demanda de la sociedad del conocimiento que puede aprovechar las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías aplicadas a la formación, creando acciones flexibles y fácilmente accesibles que permitan un aprendizaje permanente.

Las universidades se perfilan como un agente estratégico a la hora de preparar a los profesionales del mañana con las competencias necesarias para aprovechar los recursos de formación que les van a ser imprescindibles en su actividad laboral futura.

Para sacar el máximo partido de la formación con nuevas tecnologías y para que el estudiante no pierda oportunidades de formación y sea capaz de convertirse en el máximo responsable de su reciclaje permanente se hace necesario identificar los elementos que contribuyen a que las personas aprendan. La utilización de las nuevas tecnologías no favorecen por sí mismas un aprendizaje de calidad (Alexander, 2001), sino que se necesario desarrollar y testar los materiales que se van a utilizar para un aprendizaje interactivo, individualizado y eficaz (Bork, 2001).

Internet y otras tecnologías ofrecen nuevas oportunidades para la formación, pero es necesario mayor discusión acerca de las condiciones de su aplicación (Gilbride y Strensrud, 1999). El uso de Internet supone importantes exigencias para el formador, para los estudiantes, e incluso hay estudiantes que no son capaces de aprender en este medio y que carecen de las habilidades técnicas necesarias.

Numerosos autores (p. e., Alexander, 2001; Winn, 2002) consideran que, entre los aspectos esenciales para conseguir satisfacción en el estudiante y eficacia en el

programa están la experiencia previa, ya que los estudiantes que no tienen experiencia suficiente se resisten a estas nuevas formas de aprendizaje.

Las TIC también pueden servir para cambiar las actitudes de los estudiantes hacia la formación, ya que a pesar de que puede suponer una barrera para los estudiantes sin experiencia, resulta muy motivadora para otros (Somekh, 2000).

Y las actitudes hacia la formación en web pueden cambiar según mejora la pericia de los estudiantes en el uso de las nuevas tecnologías. Como señalan algunos resultados de investigación (p. e. Knowles, 2001), los estudiantes que han participado en una experiencia de formación con TIC, la consideran tan positiva que tienen intención de ampliar su formación con programas online. Sin embargo, las personas que no tienen experiencia previa en su uso muestran actitudes negativas hacia su aplicación (Wedman y Diggs, 2001) y los estudiantes con baja experiencia y actitudes negativas hacia las nuevas tecnologías no están dispuestos a participar en acciones de formación que impliquen su uso (Schumacher y Morahan-Martin, 2001).

La formación con nuevas tecnologías puede mejorar los resultados de la formación tradicional (Rose *et al.*, 2000) pero es necesario utilizar las tecnologías con objetivos concretos y dentro de un diseño adecuado de formación (Weerakoon, 2003). Y sólo adquiriendo las nuevas competencias para la formación y el aprendizaje permanente durante la escuela y la universidad, será posible que los profesionales del mañana tengan las competencias que les permitan aprovechar las posibilidades que les ofrecen las nuevas tecnologías para su vida personal y profesional.

Las ventajas de ser un competente usuario de nuevas tecnologías ha sido discutida, pero merece la pena destacar que el UCLA Internet Report 2001 señala que existen algunos efectos sociales y psicológicos del uso de Internet sobre las creencias y los cambios asociados a su uso en los hábitos de interacción en el contexto familiar y social. Los usuarios habituales de Internet creen que ahorran tiempo con esta actividad y opinan que Internet puede ofrecerles cosas importantes, en comparación con las personas que no lo utilizan, que opinan que no les interesa lo que Internet les ofrece y no le dedican atención. Es al menos curioso destacar que los usuarios de Internet emplean significativamente más tiempo que los no usuarios en actividades con amigos y emplean significativamente menos tiempo en ver la televisión que los no usuarios; los usuarios de Internet muestran, en general, menores niveles de ansiedad

social, soledad y alienación y muestran niveles significativamente mayores de satisfacción con la vida (The UCLA Internet Report, 2001).

Escuelas y universidades pueden obtener estudiantes con mejores habilidades básicas y con un grado de independencia mayor como aprendices, a pesar de que ello suponga un gran esfuerzo inicial para estudiantes y profesores.

Diferentes experiencias donde se viene aplicando formación con nuevas tecnologías encuentra que es satisfactoria y permite lograr los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, el trabajo que se viene desarrollando, buscando las ventajas prometidas por las nuevas tecnologías en la formación precisa de investigación más específica acerca de las condiciones que la hacen accesible para los estudiantes y otras variables sobre la interacción de los aprendices con los entornos de formación virtual.

Tenemos todavía muchas preguntas sin responder como son:

- ¿Qué condiciones o características debe tener un aula virtual para que sea percibida por el usuario como un instrumento eficaz para el aprendizaje y valore satisfactoriamente su participación?
- ¿Cuentan los estudiantes universitarios, habituados a la formación presencial, con las habilidades o competencias suficientes como para aprender mediante un aula virtual?
- ¿La experiencia previa en el uso de nuevas tecnologías tiene algún efecto sobre los resultados obtenidos y la satisfacción expresada por los participantes?
- ¿Cómo organizan los estudiantes su trabajo en un proceso de formación virtual? ¿cómo navegan? ¿tiene la forma de navegación por el espacio virtual algún efecto sobre los resultados que se obtienen el programa de formación?
- ¿Cuáles son las actitudes con las que se enfrentan los estudiantes de formación tradicional a una experiencia de formación obtenidos?
- ¿La experiencia previa en el uso de TIC tiene algún efecto sobre las actitudes de los estudiantes?

- ¿Cambia la actitud una vez que los usuarios han tenido una nueva experiencia de formación con TIC?
- ¿Las actitudes expresada hacia el uso de las TIC en procesos de formación influyen en conductas posteriores?

Algunos estudios que se plantean estas y otras cuestiones han sido publicados en los últimos años. Los estudios empíricos que se incluyen en el presente pretende unirse a esos esfuerzos por saber algo más acerca de las condiciones óptimas de la aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos de formación, especialmente en la formación universitaria y pretenden aportar respuestas que contribuyan a esclarecer estas cuestiones.



## **II. Capítulo metodológico**

# **Construcción de un aula virtual para la formación universitaria**

### **1. Introducción**

En este capítulo se describe el proceso de diseño de esta nueva herramienta de formación, el Aula Virtual de Formación y Desarrollo de Personal. Se abordan las cuestiones que condicionan la elaboración de un nuevo software formativo, tanto desde el punto de vista estructural como funcional; es decir, tanto las que tienen que ver con el diseño como las que se refieren a la consecución de los objetivos de formación para los que será utilizada.

El punto de partida está en la convicción de que la utilización de las nuevas tecnologías en procesos de formación no favorecen por sí mismas un aprendizaje de calidad (Alexander, 2001), sino que es necesario desarrollar y testar los materiales que se van a utilizar para garantizar un aprendizaje interactivo, individualizado y eficaz (Bork, 2001).

Diversos autores señalan que para que el uso de las nuevas tecnologías en la formación sea eficaz, deben ser usadas de forma apropiada (p.e. Eldredge, McNamara, Strensrud, Gilbride, Hendren, Siegfried, McFarlane y 1999). Sin embargo, no está claro qué se entiende por un uso adecuado de los recursos tecnológicos en un entorno virtual de formación, ya que algunos autores destacan como esenciales la necesidad de la interactividad con el programa (Moreno y Santiago, 2003), la interacción entre los estudiantes (Eldredge, *et al.*, 1999), la comunicación con el tutor (Weerakoon, 2003), la información de progreso (Moreno y Santiago, 2003; Weerakoon, 2003) o la presencia de recursos complementarios que faciliten la adquisición de contenidos (Gracia 2001; Gutiérrez, Álvarez y Jarne, 2002).

El resultado es que en el diseño de programas de formación online los autores parecen guiarse de un cierto eclecticismo que trata de asegurar las “posibles” necesidades de los estudiantes y cuyo resultado son programas donde hay “absolutamente de todo”. Cualquier programa de elearning incluye actividades, contenidos, foros, correo-electrónico, enlaces a lugares de interés, chat, además de una serie de herramientas generales para el estudiante (con sus sitios web, etc.).

Sin embargo, la creación de una acción formativa que comprenda las deseadas características de actividad, flexibilidad, personalización e independencia que se buscan en la aplicación de las nuevas tecnologías a la formación, deberá guiarse por unos criterios en su diseño.

En este sentido, Lohr (2000) señala que dada la proliferación de los productos virtuales para la formación “justo a tiempo” se hace necesario establecer un procedimiento que garantice el diseño eficaz de sistemas, donde se tenga en cuenta a la persona que aprende en el entorno de formación. Cuando se diseña un sistema para la formación es necesario estar seguros de que el usuario final será capaz de responder a preguntas esenciales como ¿dónde estoy?, ¿qué debo hacer?, o ¿lo estoy haciendo bien? A pesar de que es necesaria más investigación acerca de cuáles son los principios fundamentales para el diseño de un sistema virtual de formación, el proceso centrado en el usuario acerca el diseño a los criterios de eficacia que deben cumplir estos sistemas formativos.

Duggleby (2001) establece que para diseñar un curso online, el primer paso será determinar cuáles son los objetivos generales, es decir, qué conocimientos y habilidades se pretende que adquieran los estudiantes y el método y criterios para su evaluación. Además habrá que decidir la modalidad de formación (exclusivamente online o mixto), si el trabajo será individual o en grupos y el ritmo de trabajo deseado. A continuación se deberán elaborar los contenidos y las actividades que permitan alcanzar el aprendizaje establecido en los objetivos. Por último se pueden aprovechar los recursos que ofrece Internet para crear enlaces a sitios interesantes para completar la formación y es esencial crear un buen diseño, con actividades para los estudiantes, una estructura definida claramente y contenidos estructurados.

Según Quintana, Krajcik, Soloway y Norris (2003), el software debe ser evaluado desde la perspectiva de usabilidad y eficiencia y el software formativo no es diferente.

El diseño de sistemas computacionales para uso humano implica tener en cuenta a la persona (cognición y ergonomía), la máquina (arquitectura e interfaz del sistema), el contexto social (dominio de aplicación) y el proceso de desarrollo del sistema (Boehm-Davis, 2004). También Lorés, Granollers y Lana (2002) establecen que el proceso de construcción de sistemas informáticos para el uso humano se debe centrar en el análisis de la interacción persona-ordenador (IPO), introduciendo los aspectos psicológicos del usuario, la ergonomía, los aspectos sociales, el diseño, etc.

En este momento tiene sentido señalar cuál es el campo de estudio y aplicación de la IPO. Carroll (1997) establece que la IPO se sitúa en la intersección entre la Psicología y las ciencias sociales por un lado y la tecnología y las ciencias computacionales por otro.

El origen del estudio de la IPO está en los años 70 con el nacimiento de la Psicología del software (Shneiderman, 1980; en Carroll, 1997, p. 62) cuya meta se centró en establecer la perspectiva del usuario en el desarrollo de los sistemas informatizados. Sin embargo, en los primeros momentos del estudio de la IPO no se tomó en serio la necesidad de que los sistemas computacionales debieran ser desarrollados con consideraciones explícitas a las necesidades, habilidades y preferencias del usuario final.

Desde mediados de los años 70, se comienza a hablar del proceso de *diseño centrado en el usuario* y de la *usabilidad* del software (verificada empíricamente) como criterio final de éxito para el diseño de los sistemas informáticos. El proceso de *diseño iterativo*, fundamentado en la aproximación "pionera" de Dreyfuss (Dreyfuss, 1955; en Carroll, 1997; p. 62) establece cuatro ideas fundamentales para el diseño de software:

el prototipado de los sistemas, con

la implicación de los usuarios finales;

la incorporación de nuevas funciones "de supervivencia", y

el diseño en ciclos sucesivos.

Según esta perspectiva, la creación de un procedimiento de diseño centrado en el usuario implica tener en cuenta las metas, procedimientos y acciones que comprenden

la rutina de la interacción hombre-máquina. La persona que interactúa con la máquina es considerado un usuario activo que establece hipótesis que trata de probar en un ambiente complejo (Carroll, 1997).

El estudio de la IPO es una actividad emergente como área aplicada de la ciencia social y conductual y que tiene todavía que responder a la pregunta original: ¿cómo llevar a cabo el desarrollo iterativo en la práctica?, es decir, cómo dar a los usuarios un rol más activo e implicarlos en el diseño, de manera que se alcance el diseño final de un sistema informático que cumpla con los requisitos de usabilidad establecidos.

Calisir y Calisir (2004) señalan que la satisfacción del usuario es uno de los factores clave que conducen los sistemas de información al éxito y la usabilidad de la interfaz puede ser uno de los factores que influye en la satisfacción del usuario final. Un sistema usable puede ser definido como un software que soporta la eficacia y la eficiencia de las tareas en un contexto específico. Algunos estudios que veremos a continuación, sugieren que la utilidad y la facilidad de uso percibida son especialmente importantes en la medida de la satisfacción del usuario y que una aplicación percibida como sencilla es más aceptada por el usuario.

El estudio de Calisir y Calisir (2004) examina la influencia de las características de usabilidad de la interfaz, la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida sobre la satisfacción del usuario final. Los resultados muestran que la utilidad y la facilidad de navegación son determinantes en la satisfacción del usuario. La facilidad de uso está relacionada con la satisfacción a través de la utilidad percibida del sistema.

También Lohr (2000) define el diseño de la "interfaz instruccional" como una parte crítica en el proceso de aprendizaje. El proceso de diseño centrado en el usuario integra además la evaluación formativa que implica el testeo de la herramienta con un grupo de usuarios finales donde se indaga el ambiente en general y la eficacia de los elementos de la interfaz en particular (la orientación en el espacio virtual y la navegación por las páginas del sistema). La evaluación debe permitir valorar la aceptabilidad de la interfaz, y el grado en que se cumplen las metas de aprendizaje definidas con efectividad y eficiencia, utilizando los estándares de la evaluación formativa (accesibilidad y eficiencia) y la usabilidad (satisfacción). Así, mientras la perspectiva de evaluación formativa se centra en los objetivos de la formación, el criterio de usabilidad enfoca la experiencia del usuario con el sistema. Para Olson y

Olson (2003) la evaluación formativa permite valorar el diseño del prototipo desde la perspectiva del usuario y la evaluación de la usabilidad es una de las prácticas usuales en este proceso.

Watzman (2003) señala que para el diseño de una interfaz no existen reglas, sino que hay que seguir una simple meta: comunicar las ideas de manera clara. La interfaz no es más que la superficie de contacto entre dos entidades; como señala Negroponte (1994) "la interfaz es el sitio donde los bits y las personas se encuentran" y en la vida cotidiana tenemos muchos ejemplos de interfaz (la manilla de una puerta, el volante de un coche) y es muy importante darse cuenta de que la interfaz refleja las cualidades físicas de la interacción entre las dos partes persona-objeto (Lorés, Granollers y Lana, 2002).

El diseñador debe plantearse cuál es la manera más eficaz y eficiente para comunicar cada idea. La interacción del usuario con el producto es la clave ya que la interactividad impacta en la percepción de utilidad y calidad. Además es necesario mantener en el diseño la claridad, nada de diseños rebuscados; la consistencia, entre todos los elementos y páginas y la facilidad de navegación, intuitivo y sencillo (Watzman, 2003).

Hemos comentado la necesidad de asegurar la usabilidad del sistema y de la interfaz en particular, pero algunos autores destacan como esenciales otros elementos que son esenciales en el diseño de un sitio web. Por ejemplo, es especialmente importante para Duggleby (2001) la navegación del sitio web, para asegurar que los estudiantes la comprendan y sean capaces de moverse por él. Aedo, Díaz y Montero (2002) señalan que la navegación en un hipertexto no es una tarea en sí, pero es un medio para realizar tareas, por lo que la carga cognitiva asociada al proceso de navegación debe ser lo más baja posible.

Diversos factores pueden producir la desorientación del usuario en el hiperespacio (1: escritura confusa y mala organización de los contenidos; 2: ineficiencia del sistema; 3: mala organización de la información, etc.) estos problemas dan lugar a la "pérdida en el hiperespacio", que se produce cuando un usuario llega a un punto en que la estructura no tiene sentido para él y no sabe como ir a un lugar que le sea familiar. Todavía no está claro cómo facilitar la comprensión de una estructura hipermedia a los lectores, pero existen una serie de herramientas que se pueden utilizar como ayudas:

los mapas de navegación, los mecanismos de vuelta atrás, de búsqueda, metáforas, etc. (Aedo *et al.*, 2002).

González y Gaudioso (2001) señalan que el diseño de las páginas es el aspecto clave de cualquier desarrollo en la web y es también una cuestión esencial para las herramientas que se aplican a los procesos de aprendizaje. Muchos de los problemas que aparecen en los cursos en Internet están provocados por una mala organización del material y porque el estudiante se encuentra desasistido en la realización del curso, de manera que no sabe qué tareas debe realizar, cómo navegar, etc. También es necesario tener en cuenta las restricciones que siguen existiendo hoy en día en cuanto a la velocidad de acceso de los usuarios a Internet. Por estas razones es necesario cumplir los criterios de usabilidad y eficiencia a la hora de la creación de un curso en web.

Una cuestión básica a la hora del diseño de páginas es tener clara la estructura lógica de los contenidos, ya que representa la manera en cómo los usuarios accederán a la información, y el formato gráfico que se le va a dar en pantalla a esos contenidos, los enlaces, la actividad de los usuarios, las vías de exploración, y el acceso a los contenidos (González y Gaudioso, 2001). Pero la esencia de un programa formativo en web son sus contenidos, de manera que resulten relevantes para el estudiante, que le planteen cuestiones de interés y le ayuden a resolverlas facilitándole además la navegación; pero además deben tener unos objetivos claros, deben estar organizados y estructurados, y ser accesibles, pudiendo llegarse a ellos por caminos diferentes a la vez que se les acompaña de mapas de navegación que ayuden al lector a situarse en cada momento. Todos estos requerimientos permitirán la creación de una página que cumpla los estándares de usabilidad, entendida esta como la amabilidad del entorno y su facilidad de uso.

Según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) la *usabilidad* es el alcance en que un producto puede ser usado por los usuarios para lograr las metas especificadas con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso. La *satisfacción* es el confort y la actitud positiva hacia el uso del sistema; la *eficacia* está definida como la exactitud (y entereza) con que los usuarios logran las metas concretas y la *eficiencia* es la relación entre la eficacia con que los usuarios logran metas concretas y los recursos gastados para lograrlo.



Al hablar de la usabilidad del software formativo es de cuenta que es software, pero que sus objetivos son de aprendizaje; por lo que deberán permitir no sólo el uso eficaz, sino la adquisición de nuevos contenidos cognitivos, conductuales o actitudinales. En este sentido, Quintana *et al.*, (2003), indican que garantizar la usabilidad es el objetivo primordial en la interacción persona-ordenador y que el diseño centrado en el usuario no tiene en cuenta que el objetivo de la creación de sistemas para la formación con nuevas tecnologías es permitir el aprendizaje de tareas y actividades. El usuario de estos sistemas no tiene conocimientos previos de la tarea que debe aprender y habitualmente no están muy motivados para ello.

Para Quintana *et al.* (2003) el software formativo deberá permitir al aprendiz obtener la pericia necesaria, para lo cual un programa de formación online deberá estar guiado por la aproximación de los tutores al aprendizaje. Según esto, la creación de un programa de formación online es, más que una acción de diseño computacional y gráfico, una acción de diseño de experiencia de aprendizaje. Como todo software es necesario evaluar su usabilidad y eficiencia, pero además deberá ser evaluado en función de cómo aprenden los estudiantes con el programa.

El proceso de diseño de sistemas interactivos implica realizar un diseño centrado en el usuario, pensando en él e implicándolo tanto como sea posible (Lorés *et al.*, 2002). El modelo de proceso de ingeniería de la usabilidad implica el análisis de requisitos y diseño de un prototipo que va a ser valorado por el usuario, antes de realizar la implementación del sistema definitivo. El análisis de la usabilidad del prototipo por el usuario será lo que permita el rediseño del sistema y su implantación final con las garantías necesarias de eficacia, satisfacción y eficiencia.

Según lo expuesto en estas páginas, afrontamos la construcción del aula virtual con el objetivo de crear una herramienta formativa que permitiera a los estudiantes de la asignatura "Formación y desarrollo de Personal"

⇒ Utilizar con propiedad los conceptos básicos relacionados con las nuevas tecnologías para formación, aplicando de manera adecuada los criterios al uso en la valoración del diseño y en la evaluación de programas de formación con nuevas tecnologías.



⇒ Mejorar las habilidades para el uso de las herramientas básicas de comunicación e información, como son el correo electrónico, los navegadores web, los foros de discusión, las bases de datos electrónicas, etc., y realizar con éxito las actividades propuestas.

Lograr unos objetivos tan ambiciosos era complicado, si no se hacía con una herramienta que permitiera a los estudiantes adquirir conocimientos, pero además, poner en práctica los conocimientos y las habilidades adquiridas.

Los contenidos a utilizar suponían la única ventaja en la creación del aula, ya que se utilizaron los contenidos creados para la formación en el curso presencial “Nuevas Tecnologías para la Formación” junto con contenidos pertenecientes a la asignatura “Formación y Desarrollo de Personal” de la que iba a formar parte este aula.

Además anticipábamos la existencia de grandes diferencias entre los estudiantes en cuanto a su familiarización con las herramientas básicas de comunicación e información, por cuanto, algunos estudiantes tenían Internet en casa y navegaban con frecuencia, mientras para otros, el uso de las nuevas tecnologías eran una asignatura pendiente. De cualquier manera, en general casi todos los estudiantes carecían de formación sobre la aplicación y las ventajas de las nuevas tecnologías para la formación.

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos y las limitaciones, nos planteamos desarrollar una herramienta basada en el criterio de usabilidad de los usuarios (muy sencilla de utilizar), pero que debía, además, ser eficaz en cuanto a su capacidad para ayudar a la transmisión de información y la práctica de habilidades.

Por esta razón diseñamos y construimos una herramienta a la medida de nuestros estudiantes, y su desarrollo en fases sucesivas debía garantizarnos cumplir este requisito. El proceso de diseño seguido y que se explica con mayor profundidad en los apartados siguientes de este capítulo, comprende las siguientes fases de desarrollo:

1. definición y diseño inicial de la herramienta
2. creación del aula virtual piloto
3. validación de la herramienta

4. análisis de resultados y toma de decisiones sobre el aula
5. diseño del aula definitiva

De acuerdo con esto, se describe la estructura y funcionamiento del aula piloto y la puesta en práctica en un curso escolar a los estudiantes matriculados ese año de la asignatura optativa "Formación y Desarrollo de Personal". El objetivo de este estudio es testar la usabilidad (el grado en que el aula puede ser usado por los estudiantes usuarios para lograr las objetivos especificados con eficacia, eficiencia y satisfacción) del aula virtual.

Los datos obtenidos de este estudio, basados en el análisis de la actividad del aula, los resultados obtenidos en las actividades y la evaluación del aula realizada por los estudiantes (y a los que se unieron algunas sugerencias y comentarios recogidos por la profesora), nos permitió realizar el diseño definitivo del aula.

La última parte del capítulo está dedicada a la descripción del aula virtual definitiva.

## **2. Descripción del aula virtual piloto**

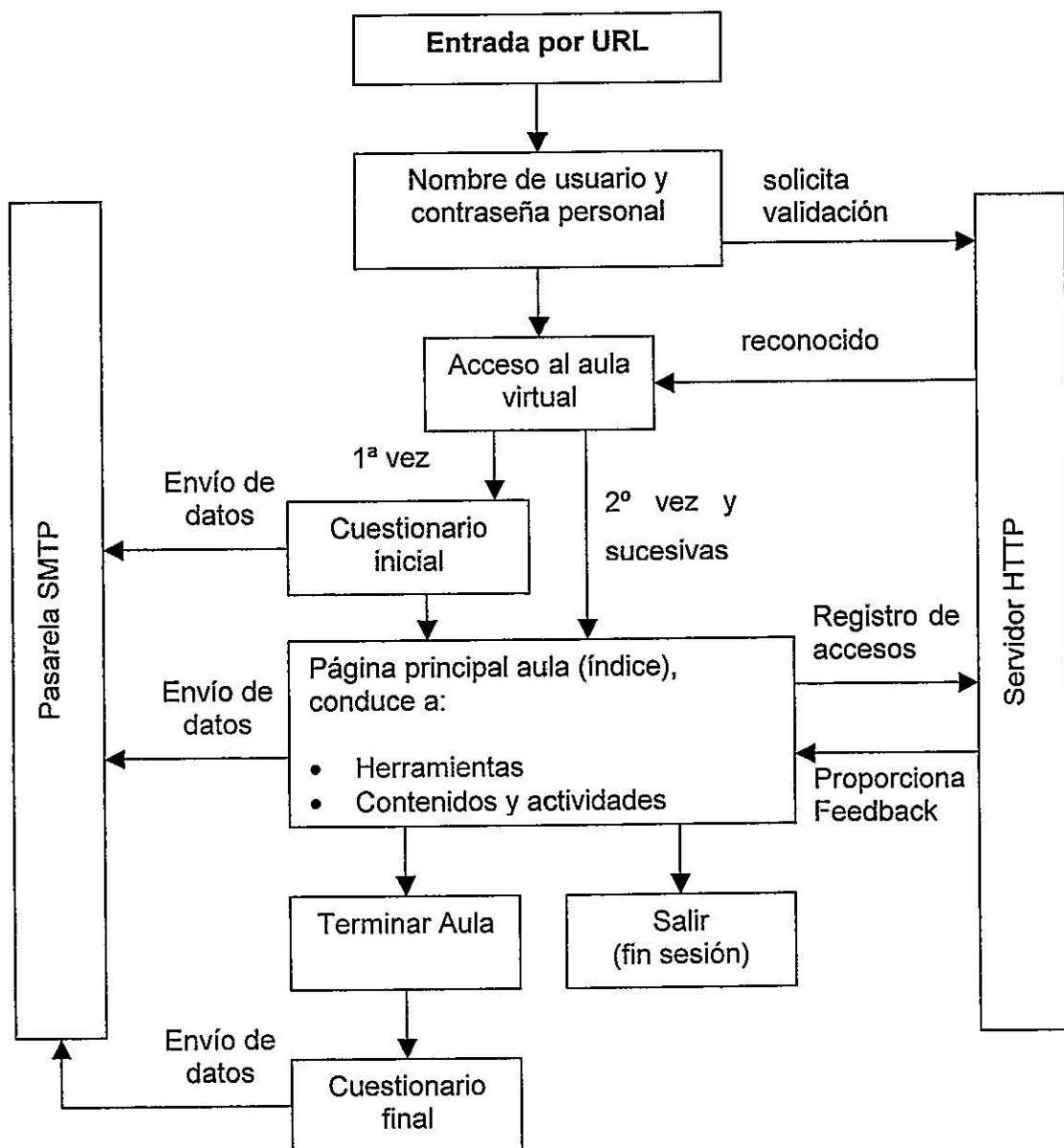
### ***2.1. Estructura del aula virtual***

#### **2.1.1. Descripción de la estructura del aula**

El aula virtual piloto está formada, en líneas generales, por un conjunto de páginas HTML y funciones JavaScript. Hospedado en un servidor de web Apache que realiza, a su vez, el control de acceso de los usuarios registrados.

El esquema general de la estructura del aula se puede ver en la siguiente imagen (*Figura 1*).

Figura 1. Esquema general de la estructura del aula virtual



### 2.1.2. Descripción de la interfaz

Nuestro objetivo era construir una interfaz muy intuitiva que facilitara la navegación por el aula virtual. El diseño de la interfaz del aula piloto puede verse en la figura siguiente (Figura 2).

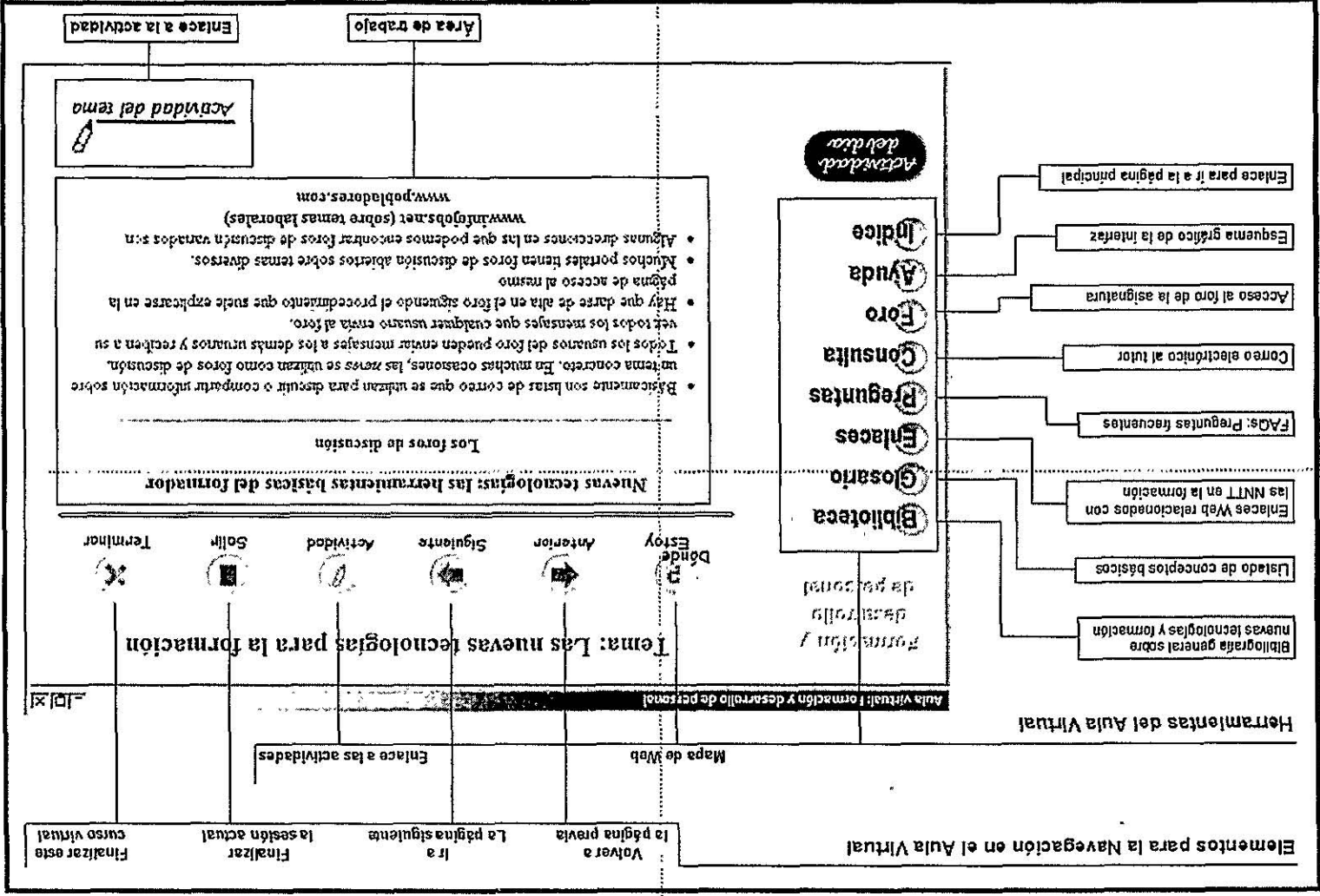


Figura 2. Interfaz de la aula

La estructura de la interfaz del aula virtual está compuesta por las siguientes zonas diferenciadas:

#### Área de información

Situado en la zona superior de la pantalla. Es visible siempre; su objetivo es identificar en todo momento en qué página se encuentra la persona, mediante el logo del aula y el nombre de la página.

#### Barra de navegación

Formado por las herramientas para la navegación por el aula; por esta razón, siempre está accesible, situada en la zona superior de la pantalla, bajo el nombre de la página. Incluye los siguientes elementos de navegación:

##### *¿Dónde estoy?*

Árbol de contenidos activo que permite saltar de unas páginas a otras del aula virtual. Permite además identificar la página donde se encuentra, al aparecer marcada el nombre de la página en el árbol.

##### *Anterior*

Botón para retroceder a la página anterior del aula. Permite recorrer todas las páginas del aula, en orden inverso, desde la última, a la inicial.

##### *Siguiente*

Botón para navegar de manera lineal por el aula, avanzando una página tras otra, desde la entrada por la página principal, hasta la salida por la autoevaluación final del curso.

##### *Actividad*

Índice con todas las actividades del aula, permite acceder de manera directa a cualquiera de las actividades.

##### *Salir*

Cierra la sesión y sale del sistema, conduciendo a la zona pública.

### *Terminar*

Da el curso por terminado, accediendo a la autoevaluación. Una vez realizada la evaluación final, conduce a la página pública.

### Área de trabajo

Ocupa todo el área central de la interfaz, donde se presentan los contenidos y ejercicios a realizar. La zona superior siempre tiene el título del apartado y bajo este, los contenidos específicos de cada página del aula. Puede tener cualquier tipo de actividad o contenidos: textos, gráficos, animaciones, preguntas de respuesta abierta o cerrada con corrección automática, etc.

### La actividad del tema

Cada tema diferente lleva una actividad práctica que deben realizar y a la que se accede por un enlace, situado en la parte inferior del área de trabajo. Las páginas de actividades contienen textos con preguntas de opción múltiple para seleccionar o cuadros de edición para escribir.

### Barra de herramientas

Las herramientas son ayudas para el trabajo en el aula, por esta razón están siempre visibles y accesibles desde el área izquierda de la pantalla. Este aula contenía las siguientes herramientas:

#### *Biblioteca*

Bibliografía general sobre el tema de las nuevas tecnologías y la formación organizada por temas.

#### *Glosario*

Su objetivo era construir un listado de conceptos básicos sobre las nuevas tecnologías para la formación, con las sugerencias de los estudiantes. Para esto, se incluyó un formulario para que los estudiantes enviaran sus palabras.

#### *Enlaces*

Listado de enlaces web relacionados con las nuevas tecnologías en la formación organizados en apartados (aulas, herramientas, proveedores, universidades, etc).

#### *Preguntas*

Consiste en un formulario para que los estudiantes envíen preguntas de carácter general sobre el tema y que se publiquen en esa página, para todos.

#### *Consulta*

Correo electrónico al tutor, para consultar dudas, pedir aclaraciones, solicitar tutorías personales, etc.

#### *Foro*

Acceso al foro de la asignatura. Este foro correspondía a una lista de distribución de la universidad solicitada para este grupo. Por esta razón el enlace del foro redirigía al estudiante a una página web de la UAM, desde la que los estudiantes debían identificarse de nuevo para acceder a ella. Suponía abandonar momentáneamente el entorno del aula virtual.

#### *Ayuda*

Página con esquema gráfico de la interfaz describiendo como funcionan cada uno de sus elementos.

#### *Índice*

Enlace para ir a la página principal.

#### La actividad del día

La actividad del día es un enlace que conduce a una serie de actividades de carácter general que cambian periódicamente. Se propusieron actividades para realizar al momento, dejando un periodo corto de tiempo. El objetivo era que siempre hubiese algo nuevo en el aula: noticias para discutir, ejercicios como evaluar un material o un aula determinado, nuevos "sitios" para visitar, etc.



## **2.2. Funcionamiento del aula virtual**

### **2.2.1. Recorrido general**

El aula correspondió a la asignatura "Formación y Desarrollo de Personal", por lo que tiene un acceso restringido, ya que toda la actividad que se desarrolle en el aula se tiene en cuenta para la calificación final. La entrada al aula virtual se realiza a través de la dirección URL del aula, que conduce a la página de presentación (área pública). Para acceder a la zona restringida los estudiantes deben introducir el nombre de usuario y la clave personal de acceso.

Una vez el sistema ha identificado al estudiante, le dirige a la página principal del aula, donde tiene el índice general de temas y las herramientas, y desde la que puede comenzar a trabajar.

El recorrido por las páginas del aula se puede realizar de manera lineal, utilizando el botón para ir a la Siguiente página. También es posible acceder a todas las páginas del aula saltando a través del árbol de contenidos (¿dónde estoy?) o mediante los enlaces (Palabras calientes) de las diferentes páginas. El acceso a las páginas de actividades se puede realizar de igual manera (navegación lineal, árbol y enlaces) y además a través del índice de actividades.

En todo momento el estudiante puede abandonar el aula, pulsando el botón Salir, pero para que se de por finalizada la participación en el aula virtual es necesario que el estudiante haya realizado todas las actividades del aula. En ese momento, puede acceder, mediante el botón Terminar a la evaluación del aula (cuestionario final).

### **2.2.2. Módulos funcionales**

El aula virtual se compone a nivel descriptivo de varios módulos con funciones diferentes.

#### ***Zona pública***

La zona pública es una página de información que contiene un texto de presentación y la bienvenida al aula y las instrucciones para acceder a esta. Incluye además la entrada al aula.

### *Módulo de Identificación*

Al ser una asignatura del programa es necesario que se identifique a la persona que está accediendo al aula. Desde la zona pública se accede introduciendo el nombre de usuario y la clave personal y solicitando verificación (Entrar). El sistema comprueba estos datos y permite (o no) la entrada al aula.

### *Módulo de contenidos*

Encargado de la presentación de los contenidos del aula. Los contenidos están organizados por temas y apartados que contienen elementos en forma de texto, gráficos y esquemas, enlaces a otros apartados, ejercicios y actividades. La estructura de contenidos es idéntica para cada tema, cambiando sólo los contenidos.

Este módulo contiene además las herramientas del sistema y el acceso a la evaluación inicial. La evaluación inicial es una página con un formulario que incluye preguntas generales sobre el uso y acceso a las nuevas tecnologías (ver Anexo I).

### *Módulo de evaluación*

Encargado de dar por finalizado el recorrido oficial por el aula. Su acceso es desde el botón *Terminar* y consiste en un cuestionario que deben realizar los estudiantes con preguntas acerca de su experiencia en el aula (ver Anexo I).

### *Módulo de gestión de datos*

Todas las acciones navegación de los estudiantes participantes son registrados por el servidor web. Los datos guardados en los ficheros *log*, nos permitieron calcular los indicadores de acción en el aula son, para cada usuario:

- o Fecha y hora de acceso a cada una de las páginas del aula.
- o *Secuencia de acceso (de dónde viene y a dónde va desde esta página).*

Además los resultados de todas las actividades (nota) y las respuestas a todas las preguntas planteadas en las páginas del aula, son enviadas, por el sistema, al correo electrónico de la tutora. Mediante funciones JavaScript se suministra feedback al

estudiante cada vez que un ejercicio, presentando de forma inmediata un cuadro con información sobre el resultado que han obtenido y una breve explicación.

Una vez construida la herramienta, la sometimos a prueba, realizando un estudio del prototipo para determinar si esta herramienta permitiría a los alumnos adquirir conocimientos y habilidades de uso de las nuevas tecnologías.

### **3. Estudio piloto**

#### **3.1. Método**

##### **3.1.1. Participantes**

La muestra de este estudio la componen 120 estudiantes matriculados en la asignatura "Formación y Desarrollo de Personal" en el curso 2000/2001, de la que formaba parte este aula virtual como una actividad práctica de la asignatura. La participación en esta actividad era voluntaria, aunque la realización del aula supone una nota a tener en cuenta en la calificación final de la asignatura.

##### **3.1.2. Variables utilizadas**

###### *Experiencia previa*

El cuestionario inicial indaga tres variables que nos hablan del uso de herramientas básicas de navegación y correo electrónico (ver cuestionario inicial del curso 2000/2001 en Anexo I):

- o Uso de correo electrónico (frecuencia, en escala de cuatro puntos)
- o Uso de Internet (frecuencia, en escala de cuatro puntos).
- o Participación previa en un aula virtual (dicotómica: si/no).

###### *Actividad en el aula*

Todos los movimientos de los estudiantes en el aula son registrados en el fichero *log* del servidor web: cada vez que un estudiante solicita una página, el servidor anotaba,

entre otros datos, la página, fecha y hora de esta solicitud. A partir de estos datos, se han calculado las siguientes variables de actividad en el aula virtual:

- o *Sesiones*: Número total de sesiones realizadas.
- o *Hits*: Número total de páginas web visitadas.
- o *Tiempo*: Tiempo total de actividad *online*.
- o *Mhits*: Promedio de páginas visitadas por sesión.
- o *Mtiempo*: Tiempo medio de actividad *online* por sesión.

#### *Rendimiento*

El criterio de rendimiento será el número total de actividades realizadas.

#### *Evaluación del aula*

Al finalizar el aula virtual, los estudiantes respondieron el cuestionario de evaluación final (ver cuestionario final del curso 2000/2001 en anexo I) donde los estudiantes, en función de su experiencia, dieron información acerca de las siguientes variables:

##### *Características del aula*

- o *Claridad*: en todo momento sabía dónde estaba
- o *Motivación*: el diseño del aula es atractivo
- o *Control*: en todo momento sabía qué podía hacer
- o *Capacidad*: he aprendido acerca del tema propuesto

##### *Valoración de los elementos del aula*

- o *Fácil*: la navegación es fácil
- o *Herramientas*: las herramientas son útiles
- o *Diseño*: el diseño ayuda a mantener la atención

- o Multimedia: los elementos multimedia son atractivos
- o Interesante: las actividades son interesantes
- o Adecuado: los contenidos son adecuados
- o Estructura: la estructura del programa es clara
- o Dificultad: la información está organizada
- o Conocido: no trabaja con contenidos desconocidos
- o Información: tiene información de los progresos
- o Activa: tiene suficientes actividades

#### Características a mejorar

- o Navegación
- o Presentación
- o Organización
- o Contenidos
- o Ejercicios y actividades
- o Información de progresos

#### 3.1.3. Procedimiento

El aula permaneció abierto 36 días ininterrumpidamente durante el primer semestre del curso; comenzando unas semanas después de iniciada la asignatura, se mantuvo abierta hasta que esta finalizó. Se realizó una primera sesión presencial de presentación del aula, donde los estudiantes entraban por primera vez en el aula y previo al acceso a la página principal, debían responder al cuestionario inicial; en esta sesión recibieron una explicación básica de la estructura y funcionamiento del aula.

A partir de ese día, los estudiantes trabajaron en el aula virtual de manera individual, en cualquier momento y desde cualquier ordenador con conexión a Internet. Para finalizar su participación en el aula, se solicitó a los estudiantes que respondieran al cuestionario final, al que se accedía desde el botón *Terminar* situado en la interfaz del aula virtual.

### **3.2. Resultados**

#### **3.2.1. Rendimiento**

Los datos recogidos en el cuestionario inicial muestran que la herramienta más utilizada por los estudiantes es el correo electrónico: el 60% de los participantes maneja habitualmente el correo electrónico (semanalmente o a diario), el 36,8 lo utiliza de vez en cuando y sólo un 3,1% no lo utiliza nunca.

En cuanto a navegación por la web, el 24,5% de los estudiantes navega diariamente por Internet y el 27,7 % lo hacen al menos una vez por semana; casi la mitad de los participantes nunca o casi nunca navega por Internet (47,9%).

Además, sólo un 3,3% de los participantes (4 personas) manifestó haber visitado anteriormente un aula virtual.

Sólo el 25 % dispone de Internet en casa, aunque todos manifestaron tener acceso fácil en el trabajo, la facultad, casa de amigos o familiares, etc.

La gran mayoría (70%) de los estudiantes no tuvo problemas para acceder al aula. Un 10% manifestaron incomodidades por tiempos de espera excesivamente largos y un 19 % tuvieron problemas para entrar en el aula derivadas del desconocimiento de las claves o del procedimiento de acceso.

Como se puede ver en la *Tabla 1*, los estudiantes emplearon una media de 5 sesiones de trabajo en el aula virtual, aunque existe una gran variabilidad, desde una sola sesión a un máximo de 19 sesiones realizadas. En esas sesiones han visitado 166 páginas por término medio, empleando en total, en el trabajo en el aula algo más de 3 horas (10945 segundos).

Tabla 1. Medidas de actividad online

	Media	d.t.	Min.	Max.
Sesiones	5,03	3,72	1	19
Hits	166,13	117,38	9	603
Tiempo	10945,33	7667,50	107	49148
Mhits	41,48	36,33	4,5	280
Mtiempo	2699,79	1683,02	53,5	10483

Cada sesión de trabajo en el aula implica una media de 41 páginas visitadas en menos de 45 minutos de duración de la sesión media.

Los estudiantes fueron capaces de realizar un alto porcentaje de las actividades propuestas en el aula. De los 8 ejercicios propuestos, el 76,7% de los participantes completaron al menos 4 actividades (Media = 5,5; d.t. = 2,53), criterio utilizado para superar el curso.

Existen diferencias significativas en la participación registrada en cada una de las actividades ( $Q=27$ ;  $p=,000$ ). Como puede verse en la Tabla 2, no todas las actividades han tenido igual participación. Todas han sido realizadas por más de la mitad de los estudiantes, aunque no hay ninguna actividad que haya sido realizada por todos los estudiantes. La actividad con menor participación ha sido el ejercicio *Ejemplos* (59,3 % realizada) y la actividad que más estudiantes han realizado ha sido *Características* que han hecho más del 80% de los estudiantes.

Tabla 2. Porcentajes de realización de las actividades

Actividades	Realizado	No realizado	Total	N
Correo	72,5	27,5	100	120
Navegación	65,0	35,0	100	120
Foro	65,8	34,3	100	120
Características	81,7	18,3	100	120
Modelos	69,3	30,8	100	120
Ejemplos	59,3	40,8	100	120
Diseño	69,3	30,8	100	120
Evaluación	68,3	31,7	100	120



Las demás actividades se mantienen todas en un porcentaje superior al 65 % de participación. Es posible que algunas actividades no hayan sido realizadas porque el aula no les indicaba a los estudiantes las actividades que ya habían hecho, con lo cual no sabían lo que les faltaba. Posiblemente por esta razón, algunos estudiantes repitieron actividades mientras que otras las dejaron sin hacer.

El análisis de la relación entre las variables de navegación (actividad online) y el rendimiento muestra que el rendimiento está relacionado de manera directa con el tiempo total dedicado al aula virtual, el número de sesiones realizadas y el número total de páginas visitadas (Tabla 3). Los indicadores de trabajo por sesión presentan, entre ellos, relaciones altas y significativas: el número de páginas visitadas por sesión tiene una correlación de 0,76 con el tiempo empleado por sesión de trabajo online (todas al nivel de significación igual a 0,000).

Tabla 3. correlaciones actividad online y resultados

	Sesiones	Hits	Mhits	Tiempo	Mtiempo	Resultados
Sesiones						
Hits	,63**					
Mhits	-,40**	,38**				
Tiempo	,65**	,78**	,18*			
Mtiempo	-,49**		,76**	,37**		
Rendimiento	,34**	,38**		,36**		
N = 120; ** significación bilateral < 0,000						

Según estos datos, los estudiantes que han obtenido mejores resultados son los que han invertido mayor esfuerzo en el aula: han empleado más tiempo, han realizado más sesiones y han visitado más páginas. En la misma línea apuntas los datos del contraste entre grupos (T muestras independientes), donde no aparecen diferencias significativas en rendimiento entre los diferentes grupos de experiencia previa.

### 3.2.2. Evaluación

La valoración final del aula virtual realizada por los estudiantes muestra que los participantes calificaron la herramienta como eficaz para aprender (Capacidad: media = 6,38; d.t. = 1,34, en una escala de 10 puntos). También fueron positivas las

valoraciones del aula en cuanto a Claridad (media = 6,11; d.t. = 1,61), Motivación (media = 6,30; d.t. = 1,14 ) y Control (media = 5,74; d.t. = 1,77).

Además, los participantes en el aula valoraron en general, las herramientas del aula virtual de manera positiva (*Tabla 4*). La mayoría de los estudiantes opina que la navegación por el aula es fácil, que la herramientas son útiles, que el diseño es adecuado, los elementos multimedia atractivos y las actividades interesantes y los contenidos adecuados.

Además los estudiantes consideran en su mayoría que la estructura es clara, que la información está bien organizada y que hay suficiente actividad en el aula. Sin embargo, el 59 % de los estudiantes creen que no es suficiente la información que el aula le proporciona sobre los progresos que va realizando en el programa (Información).

*Tabla 4. Valoración de los elementos del aula*

	Porcentaje				Total
	Total acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Total desacuerdo	
Fácil	40,8	39,5	18,4	1,3	100
Herramientas	38,3	50,0	11,8	0,0	100
Diseño	14,5	52,6	31,6	1,3	100
Multimedia	16,3	55,5	27,0	1,3	100
Interesante	14,5	56,6	25,0	3,9	100
Adecuados	31,6	50,0	15,8	2,6	100
Estructura	30,3	46,1	19,7	3,9	100
Dificultad	13,3	55,3	28,9	2,6	100
Conocidos	18,4	46,1	27,6	7,9	100
Información	11,8	28,9	40,8	18,4	100
Activa	34,7	44,0	18,7	2,7	100

Los estudiantes han considerado que son adecuadas la navegación (73,3%), la presentación (80,3), la organización y el método (62,7%), los contenidos (75%) y los ejercicios y actividades (55,3%). Y ha sido, en su mayoría, considerada como inadecuada la información de progreso, ya que el 76,3% de los estudiantes ha manifestado que necesita mejora.

Con el objetivo de encontrar los indicadores que nos permitan predecir de qué depende que el aula haya sido una herramienta que permita lograr los objetivos de aprendizaje realizamos un análisis de regresión, utilizando como variable dependiente *Capacidad* (he aprendido acerca del tema propuesto) y como predictores las variables de valoración de los elementos del aula (*fácil, herramientas, diseño, multimedia, interesante, adecuado, estructura, dificultad, conocido, información y activa*), las características del aula (*claridad, motivación y control*) y los resultados obtenidos (nota del aula).

Los resultados del análisis de regresión lineal realizado (*Tabla 5*) muestran que la *Capacidad* del aula (he aprendido) depende de que su *Diseño* ayude a mantener la atención, de que haya resultado de *Interés* para el estudiante, de que el aula resulte atractivo (*Motivación*), de que los contenidos sean *Adecuados*, de los *Resultados* obtenidos y de el estudiante supiera en todo momento qué hacer (*Control*) ( $R^2 = 0,691$ ;  $F = 24,63$ ; sig.  $< 0,000$ ).

*Tabla 5. Ecuación del modelo de regresión*

$\text{Capacidad} = 0,615 + 0,375 \text{ Motivación} + 0,324 \text{ Adecuado} + 0,537 \text{ Diseño} - 0,152 \text{ Resultados} + 0,149 \text{ Control} + 0,339 \text{ Interés}$
--

Según estos resultados, un diseño atractivo y que ayude a mantener la atención, junto con unos contenidos adecuados y la claridad del aula (donde el estudiante sabe lo que tiene que hacer), unido a actividades que sean accesibles al estudiante, permite asegurar que los estudiantes serán capaces de lograr los objetivos de aprendizaje propuestos en un aula virtual.

### **3.3. Discusión y conclusiones**

Los resultados presentados del estudio piloto, indican que los estudiantes del curso 2000/2001 que participaron en el aula virtual tenían un cocimiento medio en el uso de herramientas básicas de comunicación y navegación por Internet.

Para la gran mayoría de los estudiantes esta ha sido su primera experiencia de formación web, pero esto no parece tener una gran importancia ya que los resultados

obtenidos dependen del esfuerzo invertido en el trabajo en el aula. A mayor tiempo empleado, a más sesiones realizadas y más páginas visitadas, los resultados tienden a ser mejores.

Los estudiantes aprendieron algunos conceptos básicos sobre la aplicación de nuevas tecnologías en programas formativos, a la vez que se entrenaron en el uso de algunos recursos básicos y herramientas de apoyo a la formación. Los resultados obtenidos muestran que el aula virtual ha resultado eficaz para que los estudiantes aprendieran a manejar herramientas de apoyo a la formación como el correo electrónico, el foro de discusión y los navegadores web. Todas las actividades han sido realizadas por una proporción importante de los participantes lo que nos permite deducir que los ejercicios eran accesibles y adecuados.

Los resultados en general muestran que los participantes en este aula virtual, como actividad complementaria al curso presencial, obtienen un alto grado de satisfacción con la formación en web, a la que valoran como motivadora y efectiva para enseñar a estudiantes de formación a desarrollar proyectos formativos utilizando nuevas tecnologías.

La valoración del aula realizada por los estudiantes indica que esta herramienta les ha permitido aprender acerca del tema propuesto, de forma clara y motivadora. Los estudiantes han calificado el diseño de la estructura y elementos del aula de manera positiva con una excepción, la que se refiere al feedback recibido sobre sus progresos en el aula.

Parece que los estudiantes echan de menos la cercanía del tutor y en algunos momentos se sienten perdidos, no están seguros de lo que les queda por hacer y si los ejercicios los han realizado correctamente. Pero podemos decir a la luz de los datos obtenidos, que los estudiantes han desarrollado estrategias alternativas que sustituyen al profesor, como demuestra el que la mayoría ha realizado las actividades planteadas en el aula, sin necesitar al final una ayuda extraordinaria del profesor.

Además, los estudiantes consideran que han aprendido sobre el tema. Esta *capacidad* parece estar relacionada con algunas características del aula virtual como el diseño y los contenidos.

El objetivo de este estudio era comprobar si los estudiantes podían lograr los objetivos de aprendizaje de manera satisfactoria. Según los resultados obtenidos creemos que ese objetivo se ha logrado, ya que los estudiantes han aprendido, han sido capaces de realizar la mayoría de las actividades e informan de haber mejorado su información y habilidades con las nuevas tecnologías, objetivo último de este estudio. Además, el aula ha sido evaluada de manera positiva, mostrándose como una herramienta eficaz para el logro de los objetivos planteados.

A partir de las deficiencias apuntadas por los participantes, para el aula definitivo planteamos la necesidad de proporcionar a los estudiantes alguna herramienta que les permitiera llevar un seguimiento personal del trabajo que estaban realizando en el aula, herramienta que puede sustituir en parte al feedback contingente que proporciona un tutor en una experiencia de formación presencial.

Con los resultados de este estudio piloto, afrontamos el diseño del aula virtual definitivo, que se expone en el apartado siguiente.

#### **4. Diseño y construcción del aula virtual definitivo**

Los estudiantes que eligen la asignatura Formación y Desarrollo de Personal tienen interés en el campo de la formación en contextos organizacionales; por tanto, estos estudiantes se enfrentarían en poco más de un año a la necesidad de utilizar las nuevas tecnologías como usuarios y además como expertos, que aplican las nuevas tecnologías como recursos para sus acciones de formación.

Por esta razón, el aula debía servir de herramienta para la formación, a la vez que les proporcionara una experiencia que, como comprobamos en el estudio piloto, sería con gran probabilidad la primera experiencia de formación con nuevas tecnologías para estos estudiantes.

Apoyándonos en la experiencia piloto creamos el Aula Virtual para la asignatura Formación y Desarrollo de Personal. Esta herramienta tenía como objetivo ser un complemento a la formación realizada de manera presencial, con el fin de poner a los estudiantes de la asignatura en contacto con un método de formación que cada día tiene más relevancia en el contexto profesional.

#### **4.1. Definición del aula virtual**

Tras los resultados obtenidos en el estudio piloto, nuestro objetivo principal fue crear una estructura de aula que facilitara el trabajo al estudiante y le sirviera de apoyo durante todo el proceso de desarrollo de la asignatura. Debido en parte a las dificultades técnicas que había presentado el prototipo y en parte por la necesidad de crear un sistema flexible, con capacidad para crecer con nuevas herramientas y módulos de trabajo, decidimos construir un aula virtual más compleja. Del prototipo sólo se aprovecharon algunos de los contenidos utilizados.

##### **1.1.1. El lenguaje utilizado**

Como se ha comentado, el aula fue programada de nuevo completamente dada la necesidad de cambiar el lenguaje de programación utilizado en la construcción del prototipo para dotar al sistema de una mayor interacción con el usuario.

De acuerdo con nuestro objetivo general de investigación cuando diseñamos un aula virtual, pretendíamos analizar el comportamiento de los estudiantes que trabajan en el aula, lo que hace necesario su registro. Utilizando la información de los ficheros *log*, los registros de acciones en el aula resultan poco exactos, ya que llenan el registro de información sin interés y obvian algunos de gran importancia para nuestros objetivos de investigación.

Para este aula introdujimos el lenguaje VBScript para crear páginas ASP (Active Server Page) que permite la construcción dinámica de las páginas y la gestión de datos. De esta forma, queda registrado cada vez que se carga una página, página que se construye en el momento con las últimas acciones definidas desde la base de datos. Esto permite que se vea reflejado el trabajo de cada estudiante en el aula, ya que el usuario ve los resultados de los ejercicios que ha realizado. Por otra parte, utilizar la tecnología ASP permite al tutor gestionar el aula activando o desactivando acciones según las necesidades del momento.

##### **1.1.2. El modelo de aula-formación**

La idea original del aula había cambiado a partir de nuestra experiencia con el prototipo; con el nuevo instrumento tratamos, fundamentalmente, de facilitar y guiar al

estudiante en su proceso de formación. Para ello, cambiamos respecto al diseño del prototipo:

La navegación por el aula es más dirigida, el inicio de un módulo está determinado por el sistema, de manera que no depende de la decisión del estudiante. En este aula, el estudiante puede comenzar a trabajar un módulo cuando ha estado ya en el anterior. Esto facilita el control de la secuencia de formación en el aula, determinando los periodos en que el estudiante debe comenzar a trabajar un tema y evitando que salte a contenidos para los que necesita de la información de módulos anteriores.

Los contenidos tienen una nueva estructura; están aún más organizados, diferenciándose para cada tema: los objetivos, el programa de trabajo, los conceptos teóricos, las prácticas a realizar en clase y las lecciones que se van a trabajar en el aula virtual, la bibliografía específica y la auto evaluación del tema.

Las evaluaciones para cada tema, son una ayuda más para que el estudiante conozca sus avances en la asignatura.

Aparece también el expediente como herramienta fundamental para el seguimiento del trabajo realizado en el aula y en la asignatura. El expediente muestra los resultados obtenidos por el estudiante en todas las actividades realizadas en el aula virtual y las notas de clase. A la vez, permite al tutor hacer un seguimiento cercano del trabajo de los estudiantes en el aula.

Además cambia, por supuesto, la dimensión del aula. Es mucho más grande, ya que comprende toda la asignatura y tiene más contenidos y actividades. Se eliminan los sofisticados elementos multimedia utilizados en el aula anterior, debido a las dificultades de carga de las páginas que habían producido y los documentos que se proporcionan deben ser descargados al ordenador del usuario. Todo para que los fallos técnicos se reduzcan, se eliminen las largas esperas y se agilice el trabajo en el aula.

Se mantienen las herramientas de apoyo a la navegación, las herramientas de información y de comunicación ya que habíamos obtenido buenos resultados en la experiencia previa. Además, se diseña una nueva interfaz muy sencilla que deja más espacio en la pantalla para el área de trabajo. Este nuevo diseño de la interfaz, junto a



la estructura de contenidos y la navegación guiada, pretendía crear una herramienta amigable, fácil de utilizar incluso por las personas más inexpertas.

#### **4.2. Descripción del aula**

Se diseñó un espacio virtual con acceso restringido y controlado a través de un usuario y clave personal. El aula está dividida en 5 módulos independientes que corresponden a los 5 módulos temáticos de la asignatura. Cada módulo incluye el guión del tema, contenidos específicos y actividades para realizar en el aula virtual, además del cuestionario de autoevaluación de los contenidos del módulo.

##### **4.2.1. Navegación**

Una vez el sistema ha permitido el acceso al estudiante, le conduce a la página principal del aula, donde tiene el índice general de temas y desde la que puede comenzar a trabajar y acceder a todas las herramientas.

El recorrido a través del aula tiene una secuencia de "páginas" lineal, que se puede seguir pulsando siempre hacia delante el botón de navegación. La otra manera de navegar por el aula es la navegación libre saltando a través de los apartados activos (en la parte inferior de la pantalla) o mediante el árbol de contenidos.

Los cinco módulos de contenidos que componen el aula se fueron abriendo según avanzaba el temario de la asignatura. De esta manera se trataba de obligar al estudiante a que visitara los contenidos de un módulo antes de comenzar con el siguiente, como estrategia para guiarle en la secuencia de trabajo que debía realizar en el aula y garantizar que se habían adquirido las estrategias y conocimientos básicos que le permitirían realizar el siguiente módulo.

En todo momento el estudiante podía abandonar el aula, pulsando el botón *Salir*. Para que se de por realizada la participación en el Aula virtual es necesario que el estudiante haya realizado todas las actividades obligatorias propuestas y complete la evaluación final del aula. Una vez contestado este cuestionario, la participación en el aula se da por finalizada, aunque el estudiante podía seguir accediendo a la información de su expediente.

#### 4.2.2. Interfaz

Como puede verse en la *Figura 3*, se construyó una la interfaz gráfica muy descriptiva, donde se evitó cualquier tipo de elementos gráficos, donde son muy intuitivas las funciones de todos los botones y herramientas y el área de trabajo cuenta con el máximo espacio posible. Como consecuencia, la interfaz resultante es muy formal, posiblemente demasiado seria, pero se reduce la posibilidad de que aparezca confusión o se generen dudas sobre su funcionamiento.

A nivel descriptivo se puede diferenciar en la interfaz cuatro áreas distintas:

##### Área de información

Informa al estudiante en todo momento del lugar donde se encuentra. Situado en la parte superior de la página, incluye varios elementos:

*Nombre completo del aula.*

*Noticias*, es una zona de información (un banner), que varía de forma periódica según el tutor introduce información. Es el único elemento animado de la interfaz, permite llamar la atención al estudiante, ofreciéndole información puntual sobre el aula, las tareas, noticias relacionadas, uso de las herramientas, etc.

*Título*, como encabezado de la página, aparece siempre el nombre del tema y del apartado en que se encuentra.

##### Barra de navegación

Son los dos botones que permiten navegar de forma lineal a través del aula, una página tras otra, hacia delante y hacia atrás, recorriendo cada módulo desde la página principal.

##### Área de trabajo

Páginas con los contenidos y ejercicios a realizar. Puede tener cualquier tipo de actividad o contenidos. Fundamentalmente se presentaron los siguientes tipos de páginas:

*Índices:* al inicio del aula y presentando la estructura de cada tema.

*De información:* contienen textos y enlaces para presentar información y plantear actividades a realizar fuera del aula.

*Ejercicios de autocorrección,* con preguntas cerradas para responder, aportan retroinformación inmediata de los resultados obtenidos.

*Ejercicios de respuesta abierta:* incluyen el planteamiento de un actividad y cuadros de edición para responderlas.

*Cuestionarios de auto evaluación* con preguntas del tema trabajado, en el *Expediente* se puede ver la nota obtenida.

#### Barra de herramientas

Siempre visible en la zona izquierda de la pantalla, incluye todas las herramientas del aula en una misma zona para dar el máximo espacio al área de trabajo. Incluye:

Herramientas de apoyo a la navegación para “moverse” por el aula:

*Principal:* enlace para ir desde cualquier página a la principal, con el índice de temas del aula.

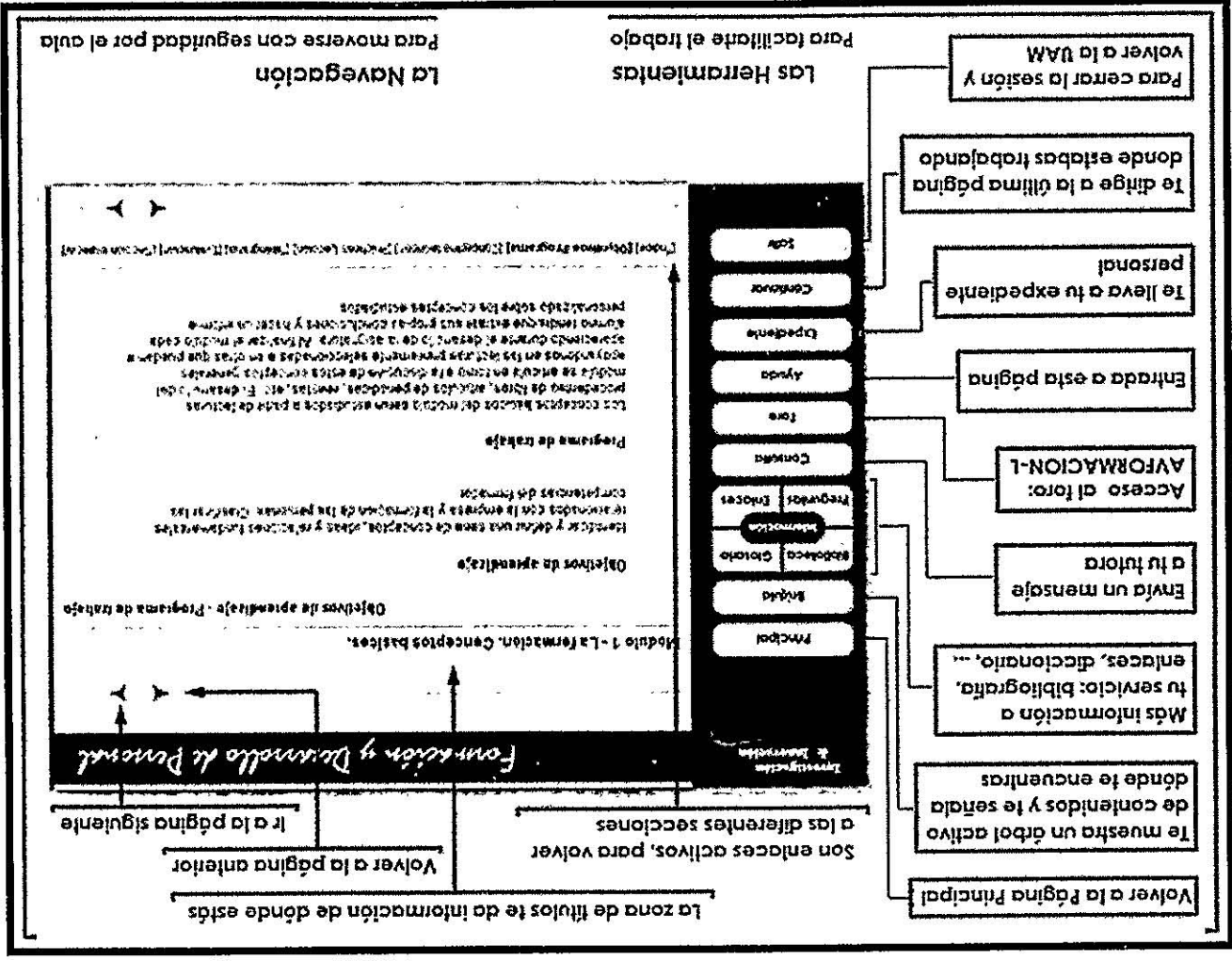
*Brújula:* es un árbol de contenidos exhaustivo y activo que permite saltar de unos apartados a otros del curso, además de identificar la página donde se encuentra el estudiante, mediante un marca

*Ayuda:* es el acceso a la presentación del aula, incluye un esquema gráfico de la interfaz, con la descripción del funcionamiento de todos sus elementos.

*Continuar:* permite al estudiante ir directamente a la página en que estaba trabajando al salir del aula en la última sesión

*Salir:* cierra la sesión y sale del sistema.

Figura 3. Interfaz del aula



Las herramientas para (ampliar) la información:

*Biblioteca:* contiene una extensa bibliografía general sobre las nuevas tecnologías y la formación, organizada por temas.

*Glosario:* es un listado de conceptos básicos que aparecen en el temario y otros que son vocabulario de uso general en las nuevas tecnologías. Además incluye un formulario para que los estudiantes envíen palabras que quieran incluir en el listado

*Enlaces:* es un listado de direcciones URL de interés para el tema, organizados (aulas virtuales, empresas que se dedican al formación con nuevas tecnologías, etc.).

*Preguntas:* listado con las preguntas más frecuentes sobre el tema. Los estudiantes pueden incluir preguntas que consideren de interés mediante el formulario que incluye.

Las herramientas de comunicación con los compañeros y el tutor:

*Consulta:* correo electrónico al tutor, para consultar dudas, pedir aclaraciones, etc., o solicitar tutorías personales.

*Foro:* acceso directo al foro de la asignatura, solicita una nueva clave para permitir la intervención en el foro.

Y además el *Expediente:* es la herramienta de seguimiento para el estudiante y el tutor. Consiste en una página personal que contiene:

La ficha personal del estudiante con sus datos.

El listado de las actividades (del aula y las prácticas de clase), donde se marcan los resultados de las actividades realizadas, y los comentarios realizados por la tutora.

Los resultados de todos los cuestionarios de auto evaluación que han realizado.

La nota final obtenida en el aula y en la asignatura.

### 4.3. Las actividades

El aula virtual contiene 18 actividades diferentes. Todas aparecen reflejadas en el expediente como un apartado independiente aunque muchos de estos ejercicios se solucionaran contestando a una simple pregunta de opción cerrada.

De los 18 los ejercicios existentes, cuatro son actividades de respuesta abierta, donde se solicita de estudiante una actividad de lectura, de obtener información, consultar fuentes de datos, etc. y posteriormente que realice una reflexión o crítica sobre le tema y lo envíe a la tutora. Los nueve ejercicios restantes son de respuesta directa con opciones cerradas que sólo exige al estudiante reflexionar o hacer deducciones a partir de los conceptos trabajados y contestar con un esfuerzo mínimo. En la *Tabla 6* se puede ver una relación de las actividades por módulo.

*Tabla 6. Descripción de las actividades del aula virtual*

Módulo	Descripción
1	Cuestionario de Autoevaluación
1	Impacto de las NTIC en la formación
1	Palabras - clave
2	Cuestionario de Autoevaluación
2	Actividad de correo electrónico
2	Actividad de navegación por la red
2	Actividad de búsqueda de información
2	Actividad de news
2	Actividad de chat
2	Actividad de foro
3	Actividades de repetición
3	Buscar un aula virtual en la web
3	Cuestionario de Autoevaluación
4	Organiza características de NTIC
4	Seleccionar un aula virtual
4	Test de Evaluación
5	Valoración de un aula virtual
5	Cuestionario de Autoevaluación

A parte se consideran los cinco cuestionarios de autoevaluación que el estudiante debe utilizar para controlar los avances logrados en su dominio de los contenidos del tema, antes de pasar al siguiente módulo.

#### **4.4. Registro de datos**

La base de datos registra todos los movimientos que realizan los estudiantes en el aula. Cada vez que un estudiante entra en el aula virtual se registra fecha y hora, e igualmente, la fecha y hora de cada página a la que accede. De esta manera, podemos reconstruir la secuencia de recorridos de los estudiantes en el aula.

También quedan registrados los resultados de las actividades realizadas, las aportaciones al foro, el glosario, las preguntas y la consulta. A partir de estos datos, es posible reconstruir toda la actividad que han realizado los estudiantes durante su participación en el aula virtual.

#### **4.5. Cuestionarios inicial y final**

Previo a la primera sesión de trabajo en el aula, el estudiante debe responder a un cuestionario inicial que contiene preguntas acerca del uso y conocimiento previo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Este cuestionario incluye además una escala de actitud en formato diferencial semántico con 13 pares de adjetivos bipolares (ver cuestionario inicial en Anexo II).

Al finalizar la experiencia y como condición previa a ver la nota obtenida en el aula virtual y la asignatura, los estudiantes deben responder a un cuestionario final (ver cuestionario final en anexo II):

- o Preguntas sobre la adecuación del aula virtual (escala de acuerdo- desacuerdo, de cuatro puntos).
- o La misma escala de actitud (diferencial semántico) utilizada inicialmente.
- o Preguntas sobre el trabajo realizado: esfuerzo, satisfacción y recomendación a otros compañeros).



- o Preguntas sobre el uso de las herramientas básicas de comunicación e información (las mismas utilizadas en el cuestionario inicial).

A parte de estos cambios, se decidió que el nuevo aula debía estar abierta durante todo el periodo de la asignatura, para que cumpliera sus funciones de guía y apoyo en el trabajo en la asignatura.

Tras crear todos los elementos que se han descrito e integrarlos, se realizó una prueba general del aula con algunos usuarios expertos en el diseño y uso de estas herramientas formativas y el aula quedó dispuesta para su utilización. La aplicación y los resultados obtenidos durante dos cursos académicos de trabajo de los estudiantes en el aula virtual creado es el objeto de discusión de esta tesis y se exponen en la parte empírica de este trabajo (capítulo 3).

### **III. Capítulo empírico**

## **Estudio 1. Análisis descriptivo de una experiencia de formación con un aula virtual**

### **1. Introducción**

La formación con nuevas tecnologías ofrece versatilidad, flexibilidad y posibilidades para la personalización del aprendizaje, pero también demanda nuevas competencias a los implicados en los procesos de formación (tanto profesores, como estudiantes). A los estudiantes que aprenden porque en un contexto de formación online ejercen un rol más activo; la formación a través de TIC demanda mayor implicación, mayor esfuerzo y las habilidades necesarias para la búsqueda y el manejo de información en este medio (Hokanson y Hooper, 2000).

A pesar de la amplia difusión de Internet, algunos estudiantes carecen de las habilidades tecnológicas necesarias para manejarse en este medio, lo que puede generar al estudiante dificultades adicionales en su proceso formativo. La mayoría de los estudiantes de universidad presencial ignoran totalmente las posibilidades de las nuevas tecnologías para la formación, no tienen cuentas de correo electrónico ni navegan por Internet (Gracia, 2001). Como consecuencia, estos estudiantes expresan menor confianza en su uso como herramientas de formación y aprendizaje (Montelpare y Williams, 2000) y manifiestan una clara preferencia por la formación tradicional en el aula e incluso, en los estudiantes que no tienen experiencia, existe cierta resistencia a nuevas formas de aprendizaje (Alexander, 2001), llegando incluso a expresar temor hacia la formación con TIC (Gracia, 2001).

Mientras que algunos estudiantes son usuarios expertos en el uso de ordenadores e Internet, otros apenas si las han utilizado. Pero este no es un problema de dificultad de acceso, sino de motivación y oportunidades para aprender, ya que los estudiantes que

consideran que no tienen experiencia suficiente en el uso de Internet, no están dispuestos a participar en un programa de formación que las utilice (Schumacher y Morahan-Martin, 2001).

Los estudiantes que aprenden en un contexto de formación virtual deben contar con las habilidades tecnológicas suficientes para que obtengan los beneficios esperados de la formación con nuevas tecnologías, ya que los estudiantes que se matriculan voluntariamente en acciones de formación en web son habitualmente los que tienen grandes habilidades en el uso de ordenadores e Internet, aunque no tienen una preferencia especial por la formación online (Schell, 2001). Los estudiantes que tienen experiencia en el uso de ordenadores están más de acuerdo que los que no cuentan con experiencia en que utilizar Internet supone una ventaja y que es un aprendizaje útil y relevante para afrontar el mercado de trabajo (Montelpare y Williams, 2000).

Y el ciclo se cierra, los estudiantes que tienen las competencias necesarias para utilizar las nuevas tecnologías aprovechan los beneficios de la formación online y su nivel de experticia crece, mientras que los estudiantes que no tienen experiencia en el uso de las nuevas tecnologías evitan participar en acciones de formación en web, con lo que pierden nuevas oportunidades de adquirir las competencias necesarias para garantizar el éxito en la formación que se realice a través de las TIC.

Por otra parte, cuando los estudiantes con competencia insuficiente en el uso de las nuevas tecnologías participan en acciones de formación soportadas en las TIC, pueden obtener resultados desfavorables. Un nivel adecuado de competencia en el uso de las nuevas tecnologías parece ser un factor que marca algunas diferencias importantes en los resultados obtenidos entre quienes participan en programas de formación basados en web. De acuerdo con algunos autores (p.e., Osborn, 2001), una de las claves del éxito en los programas formativos es la experiencia previa en proyectos de formación en web que acumulan quienes se enfrentan a un proyecto de formación, experiencia que habría incrementado su competencia para afrontar las demandas tecnológicas que exigen las acciones formativas soportadas en web.

La falta de experiencia previa parece estar relacionada con las altas tasas de fracaso por abandono de los programas de formación con nuevas tecnologías (Lawless, Mills y Brown, 2003; Schumacher y Morahan-Martin, 2001) y con los bajos resultados obtenidos por algunas personas en los programas (Wang y Newlin, 2002). Los

problemas de estos estudiantes se basan en su poca familiaridad con las TIC, como muestra el que los estudiantes de una universidad a distancia, que tienen mayor hábito de uso, obtengan mejores resultados que los estudiantes de universidad presencial en un curso de formación desarrollado a través de la web (Gracia, 2001).

Sin embargo, estos datos no coinciden con los de otros estudios que muestran que la experiencia previa en el uso de ordenadores no está relacionada con los resultados obtenidos en un programa de formación en hypermedia (Brown, 2001; Fitzgerald y Semrau, 1997; Reed y Oughton, 1997; Reed, Oughton, Ayersman, Ervin y Geissler, 2000) o incluso, algunos autores han encontrado que existe una relación negativa entre la experiencia previa en acciones de formación con nuevas tecnologías y los resultados obtenidos en la tarea (Reed, Oughton, Ayersman, Geissler, y Ervin, 1995).

En algunos estudios, la experiencia previa aparece directamente implicada en el rendimiento insuficiente de los estudiantes con pocas habilidades para el uso de las TIC y otros estudios relacionan el nivel de experiencia previa con el tiempo que el estudiante invierte para realizar las actividades de aprendizaje requeridas en el entorno virtual (Brown, 2001; Krauss, Reed y Fitzgerald, 2001; Reed *et al.*, 2000).

El nivel de práctica y el tiempo empleado en la tarea parecen ser variables centrales en la predicción de los resultados obtenidos en un entorno virtual de aprendizaje. Los aprendices con mayor experiencia previa, tienen confianza en sus habilidades informáticas, se sienten más confortables navegando y tienen expectativas más positivas sobre sus resultados; además, es más probable que no abandonen el curso de formación y que obtengan mejores calificaciones (Osborn, 2001). Por otra parte, los estudiantes con mayor experiencia, cometen menos fallos que los estudiantes con menor experiencia y también precisan emplear menos tiempo en completar la tarea (Brown, 2001).

Sin embargo, esto no implica que los estudiantes expertos inviertan menos tiempo en las acciones de formación, ya que aquellos usuarios que tienen experiencia previa en el uso de programas de formación en web emplean más tiempo en el programa y obtienen mayor provecho de las posibilidades que le ofrece el programa, al explorar más exhaustivamente los posibles enlaces (Krauss *et al.*, 2001).

En este sentido, existen indicios de que existe una relación positiva entre el tiempo total de actividad registrado en el programa y el rendimiento (Shih, Muñoz y Sánchez, en prensa). Los resultados (nota) obtenidos en una actividad de trabajo en un aula virtual aparecen como dependientes de la cantidad de esfuerzo dedicado a la tarea, estando directamente relacionados con el número total de páginas visitadas (Wang y Newlin, 2000) y no dependen de otras variables como los estilos de navegación o la experiencia previa (Shih *et al.*, en prensa).

A pesar de que los resultados que arrojan los estudios que relacionan la experiencia previa y el nivel de competencias con los resultados que obtienen los estudiantes de un curso de formación con TIC incurren en contradicciones, la evidencia es suficiente para establecer la necesidad de tener en cuenta la experiencia previa y el nivel de uso de las TIC de los estudiantes cuando se plantea una acción formativa apoyada en las nuevas tecnologías (Waschull, 2001).

El uso de las nuevas tecnologías debería formar parte del currículum de los estudiantes universitarios (Montelpare y Williams, 2000), como requisito previo para garantizar que los estudiantes aprovechen la formación con nuevas tecnologías (Gracia, 2001), ya que una vez que los estudiantes han participado en una experiencia positiva de formación online, están dispuestos a seguir aprovechando sus ventajas participando en nuevos cursos (Knowles, 2001).

Además de tener en cuenta el nivel esencial de competencia de los estudiantes para el manejo de las nuevas tecnologías, diversos autores señalan que para que el uso de las nuevas tecnologías en la formación sea eficaz, deben ser usadas de forma apropiada (p.e. Eldredge, McNamara, Strensrud, Gilbride, Hendren, Siegfried y McFarlane, 1999).

A qué se refiere un uso apropiado de los recursos tecnológicos en un entorno virtual de formación no parece estar realmente claro, ya que algunos estudios destacan como esenciales la capacidad de interactividad del estudiante con el programa (Moreno y Santiago, 2003), la interacción entre los estudiantes (Eldredge, *et al.*, 1999) y la comunicación con el tutor (Weerakoon, 2003); además, las actividades que permitan al estudiante obtener información sobre sus progresos (Moreno y Santiago, 2003; Weerakoon, 2003) y la presencia de recursos complementarios que faciliten la

adquisición de contenidos (Gracia 2001; Gutiérrez, Álvarez y Jarne, 2002) pueden tener un impacto importante en el éxito del programa.

En este sentido, es necesario destacar que ciertas características de la herramienta de aprendizaje pueden tener una importancia crucial en la eficacia en los resultados de la tarea. Las actividades que aumentan la interactividad con el sistema y solicitan del estudiante una respuesta activa, son preferidas por estos que las valoran positivamente; además el número de respuestas de tipo activo resueltas están relacionadas con un mejor aprendizaje (Haagas y Hantula, 2002).

Por otro lado, algunos autores señalan que el feedback formativo que reciben los estudiantes en el programa es un aspecto esencial para el éxito de los programas de formación con nuevas tecnologías (Alexander, 2001; Schell, 2001) ya que la formación en un entorno web de aprendizaje es más difícil para algunos estudiantes que carecen de la necesaria motivación interna; como consecuencia, hay estudiantes que no son capaces de aprender en este medio debido a la pérdida de contacto social y a que carecen del feedback del profesor de manera inmediata (Gilbride y Strensrud, 1999). Por tanto, la comunicación entre profesor y estudiante y el feedback que este recibe del profesor durante el transcurso del programa es determinante en la satisfacción que manifiesta el estudiante con el programa (Alexander, 2001) y en la preferencia de los estudiantes por cursos en web (Schell, 2001).

Como último aspecto a resaltar respecto al diseño de la herramienta formativa, es necesario tener en cuenta que la satisfacción del usuario es uno de los factores clave que conducen al éxito de los sistemas de información y que la usabilidad del sistema (utilidad y facilidad de uso) tiene influencia en la satisfacción del usuario (Calisir y Calisir, 2004). Además es necesario mantener en el diseño la claridad, consistencia y facilidad de navegación (Duggleby, 2001; Watzman, 2003).

Podemos concluir que el uso de las nuevas tecnologías para la formación demanda estudiantes con un nivel de alfabetización informática suficiente como para permitirles aprovechar las posibilidades para el aprendizaje flexible que ofrecen las TIC, sin problemas específicos que añadir a la tarea formativa.

Los estudiantes con poca experiencia en el uso de ordenador e Internet tienden a expresar temor hacia las experiencias de formación que los utiliza (Gracia, 2001) y

poca confianza (Montelpare y Williams, 2000), y se resisten a participar en dichas experiencias (Alexander, 2001).

Existen grandes diferencias entre grupos, ya que aquellos con mayores habilidades en el uso de las TIC eligen la formación en web por sus ventajas y relevancia profesional (Montelpare y Williams, 2000).

Además los resultados obtenidos por los estudiantes en los programas de formación que emplean nuevas tecnologías pueden verse afectados por la baja competencia y traducirse en fracaso o abandono (Schumacher y Morahan-Martin, 2001; Lawless, Mills y Brown, 2003) o en la necesidad de invertir un esfuerzo mayor en el aprendizaje (Brown, 2001; Krauss, *et al.*, 2001; Reed *et al.*, 2000).

Por otra parte, algunos aspectos esenciales en el diseño de las acciones formativas tienen una importancia fundamental en los resultados obtenidos por los estudiantes (Eldredge, *et al.*, 1999); de esta manera la interactividad (Weerakoon, 2003), la información de progreso (Moreno y Santiago, 2003) y el feedback formativo (Alexander, 2001; Schell, 2001) pueden ser un factor determinante en la satisfacción y los resultados.

En consecuencia, concluimos que el nivel de competencia de los estudiantes puede ser un factor esencial que influya en la experiencia de aprendizaje con nuevas tecnologías. Además, creemos que para garantizar la satisfacción y el éxito en un programa de formación con nuevas tecnologías deben incluirse unos requisitos mínimos en el diseño, como son, entre otros, la utilidad y la facilidad de navegación.

El estudio que se presenta a continuación describe una experiencia de formación en un aula virtual encaminado a profundizar en los aspectos que influyen, en diferente medida, en el éxito de la formación con nuevas tecnologías. En este sentido, se indagarán aquellos aspectos que pueden ser determinantes en los resultados que obtienen los estudiantes de un aula virtual como la que hemos construido:

⇒ El primer objetivo de este trabajo es por tanto, estudiar el rendimiento obtenido por los estudiantes en el programa de formación desarrollado en el aula virtual. Estudiaremos la relación entre la actividad realizada y los resultados obtenidos en el aula; la hipótesis es que los resultados obtenidos están relacionados con la actividad realizada en el aula virtual.



- ⇒ El segundo objetivo de este estudio es analizar la valoración que hacen los estudiantes del programa de formación en el aula virtual: de los objetivos, del diseño y de las herramientas del aula. En este sentido, exploraremos la relación entre algunas variables que ciertos autores consideran esenciales en el diseño del aula (como son la interactividad, el feedback formativo, la facilidad de uso y la utilidad de la herramienta) sobre la satisfacción expresada por los participantes.
- ⇒ Por último y como tercer objetivo, se analizará la experiencia previa de los estudiantes y la influencia de esta variable sobre los resultados obtenidos en el aula. Estimamos que el nivel de experiencia de los estudiantes universitarios está aumentando año a año; sin embargo, nuestra hipótesis es que el grado de competencia de los estudiantes en el uso de las TIC no tiene una influencia significativa en los resultados obtenidos en el aula.

## 2. Método

### 2.1. Participantes

En este estudio participaron 149 estudiantes de la Facultad de Psicología, matriculados en la asignatura Formación y Desarrollo de Personal durante los cursos 2001/2 y 2002/3 (88 y 61 estudiantes respectivamente). Estos estudiantes realizaron el aula virtual como una parte del programa de la asignatura.

### 2.2. Variables utilizadas

#### *Rendimiento*

A partir del número total de actividades realizadas y su evaluación (puntuación en cada una de las variables) se construyeron un índice del rendimiento en el aula y un índice de la eficiencia del trabajo realizado.

- *Rendimiento*: es la nota obtenida en el aula, transformada a puntuaciones tipificadas, más una constante (2,79: la puntuación mínima- negativa-) con el fin de tener todas las puntuaciones en positivo.

- o *Eficiencia*: se calcula promediando la puntuación en rendimiento entre el tiempo total registrado de trabajo en el aula, en segundos (las puntuaciones resultantes se multiplican por mil, para evitar los decimales).

#### *Actividad en el aula*

Las variables que se van a emplear en este estudio como descriptores de la actividad en el aula son:

- o *Tiempo*: tiempo total de actividad en el aula.
- o *Hits*: número total de visitas realizadas a las páginas del aula. Se cuenta un hit cada vez que una persona entra en una página del aula.

Los estudiantes valoraron distintos aspectos del aula y la experiencia formativa, mediante el cuestionario final, que incluye una escala 4 puntos, de totalmente de acuerdo (máximo) a totalmente en desacuerdo (mínimo). Concretamente, se valoraron:

#### *Objetivos de formación*

- o *Objetivos*: el aula me ha permitido conseguir los objetivos de formación propuestos
- o *Capaz*: me siento más capaz para usar nuevas tecnologías.
- o *Conocimiento*: han mejorado mis conocimientos sobre estas nuevas tecnologías.
- o *Habilidad*: han mejorado mis capacidades para utilizar estas nuevas tecnologías.
- o *Predisposición*: ha mejorado mi predisposición para utilizar nuevas tecnologías.

#### *Valoración del aula virtual*

- o *Previas*: el nivel del aula se ajustaba a mis conocimientos y habilidades previas.
- o *Contenidos*: los contenidos del aula son adecuados para los objetivos propuestos.
- o *Actividades*: las actividades son adecuadas para los objetivos propuestos.

- o *Normas*: antes de comenzar tenía claras las normas de participación en el aula.
- o *Instrumento*: el aula es un instrumento de apoyo eficaz para la formación presencial.
- o *Autoevaluación*: las autoevaluaciones me han resultado útiles.
- o *Comunicación*: el aula facilita la comunicación con el profesor.
- o *Infraestructura*: la infraestructura de la facultad es suficiente.

#### *Valoración del diseño del aula*

- o *Expediente*: a través del expediente he podido seguir mis resultados.
- o *Ayuda*: la ayuda me ha servido para conocer el funcionamiento del aula.
- o *Brújula*: la brújula me ha sido útil para conocer dónde me encontraba.
- o *Herramientas*: las herramientas me han servido para ampliar información.
- o *Consulta*: la consulta a la profesora me ha facilitado el trabajo en el aula.

#### *Evaluación de las características del aula*

- o *Navegación*: navegar por el aula me ha resultado fácil.
- o *Orientación*: en todo momento sabía dónde me encontraba.
- o *Claridad*: en cada actividad sabía lo que tenía que hacer.
- o *Diseño*: el diseño del aula me resulta atractivo.

#### *Satisfacción*

La satisfacción de los estudiantes con la experiencia de trabajo en el aula se ha medido con una variable directa (satisfacción) y algunos indicadores indirectos que nos pueden permitir valorar distintos aspectos la experiencia informada por los participantes:

- o Satisfacción: satisfacción general con la participación en el aula. Variable continua de 1 a 10.
- o Eficaz: valoración del aula como herramienta de aprendizaje. Variable continua de 1 a 10.
- o Horas: tiempo invertido en realizar el aula (estimado), en horas.
- o Nota: valoración del trabajo en el aula (nota estimada por el estudiante). Escala 4 puntos: insuficiente, aprobado, notable y sobresaliente.
- o Aconsejar: recomendación de la experiencia a otros compañeros (dicotómica: si/no).

#### *Accesibilidad*

Mide la facilidad de acceso a Internet.

- o *Accesibilidad*: disponer de un ordenador conectado a Internet para uso personal. Variable discreta con cuatro niveles.

#### *Uso de nuevas tecnologías*

- o *Correo electrónico*: frecuencia de utilización de programas de correo electrónico en escala de 4 puntos.
- o *Navegador web*: frecuencia de utilización de navegador web, en escala de 4 puntos.
- o *Formación web*: participación previa en acciones de formación web, escala dicotómica.

### **2.3. Procedimiento**

El aula virtual permaneció abierta doce semanas, durante el cuatrimestre en que se impartió la asignatura. Los estudiantes recibieron en clase las instrucciones para inscribirse en el aula y participar. A partir de ese momento, los estudiantes realizaron de manera individual las actividades propuestas, guiados por las instrucciones que

aparecían en el aula y sin intervención del profesor, excepto en caso de necesitar y solicitar ayuda.

El acceso al aula se realizaba de manera individual, introduciendo un nombre de usuario personal y una clave de acceso, en la dirección URL proporcionada. En la primera conexión a la página del aula el estudiante debía responder necesariamente al cuestionario inicial (ver Anexo II) antes de comenzar a trabajar.

Se registraron todas las acciones que el estudiante realizaba en el aula desde que entra, a través del login, hasta su salida del aula, obteniendo registros de las páginas que recorre, el tiempo empleado en cada una de ellas, la sucesión de visitas, los resultados de todas las actividades y por supuesto, la fecha y hora de todos los movimientos.

Una vez finalizado el periodo de trabajo en el aula, los estudiantes respondieron al cuestionario final (ver Anexo II), como condición necesaria para acceder a la página donde podían consultar su expediente con las notas obtenidas en las diferentes tareas.

### **3. Resultados**

#### **3.1. Rendimiento**

En el aula se propusieron en total 18 actividades con contenidos y tareas diferentes distribuidas en los cinco módulos que componen la asignatura (*Tabla 1*). Las actividades varían desde responder a una simple pregunta sobre los conceptos incluidos en el módulo, con opciones cerradas de respuesta, hasta ejercicios abiertos, donde se proponían al estudiante textos, obtener información, consultar fuentes de datos, etc. y posteriormente realizar una reflexión sobre el tema, enviando la tarea realizada a la tutora; además se incluyó un cuestionario de autoevaluación para cada tema.

*Tabla 1. Actividades del Aula Virtual*

Módulo	Nombre actividad	Descripción
1	Impacto	Reflexión sobre el Impacto de las nuevas tecnologías
1	Palclave	Búsqueda de palabras clave
1	Cuestm1	Cuestionario de autoevaluación
2	Correo	Intercambio de información por correo electrónico
2	Navegar	Búsqueda de información en la red
2	Búsqueda	Búsqueda de información en bases de datos electrónicas
2	News	Búsqueda de News
2	Chat	Uso de Chat
2	Foro	Participación en foro
2	Cuestm2	Cuestionario de autoevaluación
3	Objetivos	Objetivos de formación con nuevas tecnologías
3	Ejemplos	Ejemplos de programas de formación
3	Cuestm3	Cuestionario de autoevaluación
4	Características	Características de la formación con nuevas tecnologías
4	Diseño	Diseño de un aula virtual (Valoración)
4	Cuestm4	Cuestionario de autoevaluación
5	Evaluación	Evaluación programas de formación con nuevas tecnologías
5	Cuestm5	Cuestionario de autoevaluación

Como se puede ver en la *Tabla 2*, la participación de los estudiantes en las actividades ha sido alta. Todas las actividades han sido realizadas por la mayoría de los estudiantes, siendo siempre los cuestionarios de autoevaluación las actividades con mayor participación en todos los módulos de la asignatura. Esto parece indicar que las actividades que permiten al estudiante seguir un control de sus avances en el programa de formación les resultan especialmente útiles.

Las actividades que han sido realizadas por menos estudiantes corresponden probablemente a las más "costosas" del módulo (palclave, búsqueda y diseño). Todas son tareas de respuesta abierta, donde se solicita realizar una actividad previa para responder a la cuestión planteada como leer un documento y extraer términos relacionados con las nuevas tecnologías (palclave), encontrar un artículo en una base de datos (búsqueda) y ver algunos ejemplos de formación en Internet y realizar una crítica a su diseño (diseño).

Tabla 2. Frecuencias de realización de las actividades

Módulo	Actividad	Realizada	No realizada	N
M 1	impacto	124	25	149
	palclave	99	50	149
	cuestm1	145	4	149
M 2	correo	120	29	149
	navegar	124	25	149
	búsqueda	113	36	149
	news	126	23	149
	Chat	125	24	149
	foro	127	22	149
	cuestm2	138	11	149
M 3	objetivos	126	23	149
	ejemplos	124	25	149
	cuestm3	137	12	149
M 4	características	122	27	149
	diseño	111	38	149
	cuestm4	137	12	149
M 5	evaluación	126	23	149
	cuestm5	132	17	149

El resto de las tareas del aula requirieron básicamente responder una o varias preguntas a partir de información que se facilita en el tema. Además, estas preguntas, al ser de respuesta cerrada permitían obtener retroalimentación inmediata (el programa muestra la respuesta "correcta" y una explicación al momento), por lo que, igual que en el caso de los test de autoevaluación, refuerzan inmediatamente la respuesta del estudiante y le permiten saber si su comprensión de los contenidos del tema están siendo adecuados.

Se han realizado en total una media de más de 400 visitas a páginas del aula (hits), empleando por término medio unas seis horas en el aula virtual (21569,99 segundos); la variable tiempo tiene un rango amplio, variando desde un mínimo de 6 minutos (331 segundos) hasta el máximo de 13 horas para completar el aula (descriptivos en la Tabla 3).



Tabla 3. Índices de actividad en el aula

	Hits	Tiempo
Media	413,20	21569,99
Desv. Típ.	191,70	11113,96
Mínimo	7	311
Máximo	936	48644
N	149	149

Existe una correlación alta y significativa entre número de páginas visitadas en el aula y el tiempo total empleado ( $r$  de Pearson = 0,742; sig. bil. = 0,000). Según esto parece que las personas que han empleado más tiempo en el aula son las que más han trabajado, ya que han visitado más páginas en total.

La variable rendimiento es continua, con puntuación mínima 0 y máxima 4,37; la media aritmética es 2,789 y la desviación típica 0,997. La eficiencia tiene una media de 0,179 y d.t. de 0,241 y su rango varía de 0 a 2,11. Es destacable que existe una relación baja aunque significativa entre estas dos variables (rendimiento y eficiencia:  $r$  de Pearson = 0,172; sig. bil. < 0,05).

El rendimiento presenta altas correlaciones significativas (al nivel de sig. bil. < 0,01) con las variables que nos hablan del “esfuerzo” de trabajo en el aula tales como el tiempo total ( $r$  = 0,452) y las páginas visitadas ( $r$  = 0,422).

También son altas y significativas, aunque de signo negativo, las correlaciones que obtiene la eficiencia del trabajo realizado con el tiempo total empleado ( $r$  = -0,413) y hits ( $r$  = -0,385) (sig. bil. < 0,01).

En función de estos datos, el resultado obtenido en el aula ha dependido en buena medida de la cantidad de trabajo que se ha realizado. Sin embargo, es evidente que a mayor tiempo empleado o mayor número de páginas visitadas, el trabajo realizado resulta menos eficiente. Asimismo, los datos encontrados en este estudio muestran que a mayor eficiencia en el trabajo se obtienen mejores resultados.

### 3.2. Valoración del aula virtual

Los participantes en el aula realizaron el cuestionario final de valoración del aula como condición previa a poder consultar su expediente con la nota del aula y la nota final de la asignatura.

Según los resultados obtenidos, se han logrado los objetivos que se perseguían con esta experiencia de formación, ya que en términos generales, los estudiantes opinan que la herramienta les ha resultado útil para su aprendizaje de las nuevas tecnologías aplicadas a la formación (ver *Tabla 4*). La mayoría de los estudiantes están de acuerdo en que el aula les ha permitido lograr los objetivos de formación propuestos (91% está de acuerdo o totalmente de acuerdo) y opinan que gracias a la experiencia en el aula se sienten más capaces para utilizar las nuevas tecnologías (70,8%). Además, opinan que han mejorado sus conocimientos (86,1%), sus habilidades (72,2%) y su predisposición para utilizar las nuevas tecnologías (83,4%).

*Tabla 4. evaluación de los objetivos de formación*

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	$\chi^2$ (gl)
Objetivos	9,7	81,3	9,0	0	148,79 (2)*
Capaz	22,9	47,9	27,1	2,1	61,00 (3)*
Conocimiento	27,8	58,3	12,5	1,4	105,55 (3)*
Habilidad	22,2	50,0	25,7	2,1	66,72 (3)*
Predisposición	31,3	52,1	14,6	2,1	81,00 (3)*
N = 144; Sig. asint. < 0,000					

Distintos aspectos del diseño del aula virtual han sido valorados de manera igualmente positiva. Los participantes han considerado que el nivel del aula estaba ajustada a sus conocimientos y habilidades previas para el manejo de nuevas tecnologías (68% de acuerdo o totalmente de acuerdo) y que los contenidos (90,3%) y las actividades (86,1%) del aula eran adecuados para los objetivos de formación propuestos (*Tabla 5*). Además, los test de autoevaluación han sido considerados estrategias útiles en el proceso de aprendizaje (77,1%) y manifiestan que el aula ha facilitado la comunicación con las profesoras de la asignatura (76,4%).

Un dato a tener en cuenta para la mejora de la herramienta es que aunque casi todos los estudiantes (92,4%) consideraron que este aula es un instrumento de apoyo eficaz para la formación presencial, una proporción de estudiantes (41,2%) consideraba que las normas de participación en esta actividad no estaban suficientemente claras antes de comenzar.

Respecto a las dotaciones de infraestructuras de que dispone la facultad, los estudiantes las han considerado en su mayoría (79,1%) insuficientes para poder realizar una experiencia de estas características.

Tabla 5. Valoración de la herramienta

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	$\chi^2$ (gl)
Previas	21,5	46,5	27,8	4,2	52,83(3)*
Contenidos	18,1	72,2	9,7	0	99,50(2)*
Actividades	20,1	66,0	13,2	0,7	140,11(3)*
Normas	13,2	45,0	38,2	2,1	75,00(3)*
Instrumento	29,9	62,5	6,9	0,7	135,16(3)*
Autoevaluación	31,3	45,8	19,4	3,5	55,72(3)*
Comunicación	16,7	59,7	22,2	1,4	106,00(3)*
Infraestructura	4,2	16,7	46,5	32,6	59,05(3)*

N = 144; \*Sig. asint. < 0,000

Según estos datos, podemos considerar que los estudiantes que han participado en el aula virtual la valoran como una experiencia formativa muy positiva, aunque existieran ciertas dudas a la hora de enfrentarse a la actividad y los recursos informáticos no fueran suficientes.

Pensamos que atender a una de las demandas que aparece en ocasiones en las sugerencias y comentarios generales sobre el aula, consistiría en realizar más sesiones prácticas del aula, previas al comienzo de la actividad y guiadas por las tutoras con el objetivo de realizar ensayos de uso del aula donde los estudiantes se asegurasen que saben cómo utilizarla y disminuyera la incertidumbre que ha existido.

Los estudiantes han valorado también de manera positiva las herramientas con las que contaba el aula como apoyo al proceso formativo. En este sentido, la herramienta

más apreciada es el *expediente*; el 89% han estado de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el expediente les ha permitido controlar sus progresos en esta experiencia de formación con un aula virtual (Tabla 6). Consideran que la *ayuda* les ha facilitado conocer el funcionamiento del aula (74,3); que la *brújula* ha sido útil para orientarse en el aula (72,9); que las herramientas de *información* (biblioteca, enlaces, glosario y preguntas) les ha permitido ampliar información (79,6) y que la *consulta* a la profesora ha facilitado el trabajo en el aula (82,6).

Tabla 6. Valoración del diseño del aula

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	$\chi^2$ (gl)
Expediente	41,7	47,3	11,1	0	32,66(2)*
Ayuda	11,8	62,5	24,3	1,4	123,16(3)*
Brújula	12,5	60,4	23,6	3,4	108,05(3)*
Información	20,8	68,8	9,7	0,7	158,72(3)*
Consulta	19,4	63,2	16,7	0,7	123,83(3)*

N= 144; \*Sig. asint. < 0,000

En términos generales, la valoración de las características del aula sigue en la línea de los datos presentados hasta el momento (Tabla 7). Los estudiantes han considerado que la navegación por el aula resulta fácil (82,0%), permite sentirse orientado en todo momento (77,8%) y el diseño del aula resulta atractivo (93,1%). La *claridad* de la herramienta ha sido valorada positivamente por el 60% de la muestra que se manifiesta de acuerdo con que estuviera suficientemente claro en todo momento lo que se debía hacer.

Este resultado, que tiene que ver con la navegabilidad del aula, está en la línea del presentado previamente en cuanto a las normas de trabajo en el aula (ver Tabla 6) y parece indicarnos que pese a resultar una herramienta sencilla, atractiva y adecuada para los objetivos propuestos, a los estudiantes les cuesta desenvolverse en un entorno de trabajo donde no cuentan con la presencia de un “guía” permanente del que puedan obtener información al instante como es una clase presencial tradicional. Una experiencia de “autoformación” como es un aula virtual supone un alto grado de independencia y autocontrol del aprendizaje al que creemos no están habituados nuestros estudiantes.

Tabla 7. Valoración de las características del aula

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	$\chi^2$ (gl)
Navegación	31,3	50,7	17,4	0,7	77,66(3)*
Orientación	29,9	47,9	20,1	2,1	63,22(3)*
Claridad	12,5	46,5	40,3	0,7	83,16(3)*
Diseño	27,8	65,3	6,3	0,7	148,16(3)*

N= 144; \*Sig. asint. < 0,000

Los estudiantes han manifestado estar satisfechos con su participación en el aula virtual (*satisfacción*: media = 6,98; d.t. = 1,88) y consideran que esta es una herramienta eficaz de aprendizaje (*eficacia*: media = 7,05; d.t. = 2,34). Además el 98,6% de los estudiantes recomendaría esta experiencia a otros compañeros (sólo dos personas no la recomendarían).

La *satisfacción* está relacionada con las variables de “esfuerzo” en el trabajo en el aula. Satisfacción presenta una correlación significativa con el tiempo total empleado ( $r = 0,420$ ), con los hits visitados ( $r = 0,361$ ) y con las sesiones realizadas ( $r = 0,299$ ). También presenta una correlación positiva con el rendimiento ( $r = 0,222$ ) y una relación, en sentido negativo, con la eficiencia del trabajo realizado ( $r = -0,372$ ) (todas con sig. bil < 0,01).

Los participantes han valorado su trabajo en el aula, en su mayoría como notable (58% de los casos) o sobresaliente (el 12,7%). Sólo 4 personas consideran que el trabajo que han desarrollado en el aula virtual ha sido insuficiente (2,8%) y lo han valorado como aprobado el 16,1% de los estudiantes.

La *nota esperada* presenta una relación alta y positiva con la *satisfacción* ( $r = 0,675$ ; sig. bil. < 0,01). Según estos resultados podemos pensar que los estudiantes más satisfechos son los que más esfuerzo han invertido en el aula y esperan mejor nota.

El tiempo que los estudiantes manifiestan haber invertido en realizar el aula virtual tiene una variabilidad muy alta: los estudiantes dicen haber empleado una media de 12,8 horas (d.t. = 7,78), pero el rango está entre el máximo de 50 horas y un mínimo de 1 hora.

Dado que podemos contrastar esta información con los datos reales de tiempo invertido que han sido registrados por la herramienta, comprobamos que los tiempos “reales” empleados son muy inferiores (la media de tiempo empleado es de 6 horas y el máximo es 13).

Existe una correlación significativa entre el tiempo estimado por los estudiantes y el tiempo real medido por la herramienta ( $r = 0,317$ ; sig. bil. = 0,000), esto parece indicar que a pesar de que los estudiantes han sobrestimado el tiempo que han empleado en el trabajo en el aula, a mayor estimación de tiempo invertido en el trabajo en el aula virtual, se corresponde con que se ha invertido en realidad más tiempo.

También las horas estimadas de trabajo presentan una relación significativa con la satisfacción ( $r = 0,362$ ; sig. bil. < 0,01). Este resultado parece confirmar los presentados anteriormente acerca de que los estudiantes que estiman haber trabajado más se manifiestan más satisfechos con su participación en el aula.

A partir de las variables de esfuerzo del trabajo (hits y tiempo), el rendimiento y las estimaciones de nota y horas empleadas tratamos de confirmar si estas variables nos permitirían predecir la satisfacción que sienten los estudiantes que participan en esta experiencia. El análisis de regresión lineal nos muestra que el esfuerzo que creen que han empleado (tiempo-estimado) y la nota que esperan (nota-estimada) nos permiten predecir la satisfacción que manifiestan los estudiantes con esta experiencia formativa ( $R^2 = 0,495$ ;  $F = 65,172$ ; sig. < 0,000). La ecuación de regresión resultante es la siguiente:

$$\text{Satisfacción} = 1,558 + 1,680 \text{ nota-E} + 0,055 \text{ tiempo-E}$$

Según estos resultados podemos concluir que un estudiante que está satisfecho con esta experiencia formativa ha dedicado un esfuerzo considerable a la actividad en términos del tiempo que el cree que ha dedicado y espera una nota acorde con su inversión.

### **3.3. Experiencia previa**

Se construyó un índice global de experiencia previa teniendo en cuenta la frecuencia de uso de herramientas básicas de Internet (correo electrónico y navegador); no se utiliza para el cálculo de este índice la experiencia previa en acciones de formación en

web por ser demasiado exigente (sólo 4 personas han tenido una experiencia anterior). La variable *experiencia* es la resultante de la suma de las variables uso de correo electrónico y uso de Internet; resulta una variable de rango 2-8, con media 5,6 y desviación típica 1,66.

A partir de esta se calculan los percentiles (33 y 66) y se crean a partir de estos, tres grupos de "experiencia previa":

- o Grupo "novatos": está compuesto por el 27,5% de la muestra (41 estudiantes). Implica haber obtenido una puntuación entre 0 y 4 en experiencia.
- o Grupo "nivel usuario": son los que han obtenido puntuaciones en la variable experiencia igual a 5. este grupo de experiencia media incluye 26 personas (el 17,4% de la muestra).
- o Grupo "expertos": formado por las 82 personas (el 55% de la muestra) que han obtenido un 6 o más en la variable experiencia.

Los grupos no tienen el mismo tamaño debido a que la muestra está concentrada en las puntuaciones medias de la escala.

Los datos registrados muestran que el 55% de los estudiantes disponía de un ordenador conectado a Internet para su uso personal en casa y otro 2% tenían en el trabajo. El 43% restante de los estudiantes sólo tenían acceso a Internet en las aulas de informática de la facultad.

Una gran proporción de los estudiantes utilizaba las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones con frecuencia (ver *Tabla 8*).

*Tabla 8. Uso de herramientas de Internet correo electrónico*

	Usar correo electrónico	Navegar por Internet
A diario	34,2	19,5
Varias veces por semana	36,2	34,2
Alguna vez al mes	20,1	40,3
Nunca o casi nunca	9,4	6,0
Total	100	100



Menos de un 10% de los estudiantes dice utilizar nunca o casi nunca el correo electrónico y la mayoría lo utiliza varias veces por semana (el 36%) o a diario (34%). Casi el 20% de los estudiantes utiliza Internet a diario y el 34% al menos varias veces por semana. Apenas un 6% nunca o casi nunca navega por Internet.

La muestra utilizada para este estudio pertenece a dos cursos consecutivos y se estima la posibilidad de que existan diferencias entre los estudiantes de los dos años y que estas variables puedan tener relevancia en el estudio.

Existen diferencias significativas en el acceso a Internet entre los estudiantes de los cursos 2001/2 y 2002/3 ( $\chi^2$  de Pearson = 7,95; sig. <0,05), siendo mayor en el curso 2002/3 la proporción de personas que tienen acceso personal a Internet en casa o el trabajo (2001 = 47,7%; 2002 = 70,5%).

Para la muestra utilizada, en los estudiantes del año 2002 se confirma una mayor *experiencia previa* en el uso de nuevas tecnologías ( $t = -3,246$ ; sig. bil. = 0,001) respecto a los estudiantes del año anterior. Utilizan con mayor frecuencia tanto el correo electrónico (2001: media = 2,78; d.t. = 0,96.; 2002: media = 3,20; d.t. = 0,91.  $t = -2,628$ ; sig. bil. = 0,009) como los navegadores de Internet (2002: media = 2,98; d.t. = 0,85. 2001: media = 2,45; d.t. = 0,80.;  $t = -3,873$ ; sig. bil. = 0,000).

Observamos que los estudiantes cada año tienen mayor hábito de uso de las herramientas más comunes de comunicación e información y estimamos que pueden existir diferencias significativas en el trabajo que realizan en el aula y su valoración posterior.

Los estudiantes del año 2002 parten, por tanto, con una experiencia previa superior en el uso de las TIC, y además presentan unos patrones diferentes de actividad respecto a los estudiantes del curso anterior (2001). No aparecen diferencias significativas en el tiempo total que han dedicado al aula virtual, pero los estudiantes del curso 2002 han realizado un número significativamente mayor de sesiones totales de trabajo ( $t = -4,764$ ; sig. bil. < 0,000) (descriptivos, por años, en *Tabla 9*).

*Tabla 9. Descriptivos variables de navegación, por años*

Variable	Curso	N	Media	DT
Hits	2001	88	360,09	156,32
	2002	61	489,82	212,39
Tiempo	2001	88	20705,44	10918,81
	2002	61	22817,21	11363,79

Los estudiantes del año 2002 han realizado significativamente más visitas a páginas del aula (hits:  $t = -4,068$ ; sig. bil. = 0,000), pero no aparecen diferencias en el tiempo empleado.

Según estos datos, parece que los estudiantes del curso 2002, en general más expertos, empleando un tiempo total similar, han navegado más rápidamente que sus compañeros del año anterior ya que han visitado más páginas que estos.

La valoración de los objetivos del aula es diferente en los estudiantes de los dos años. Mientras que no aparecen diferencias en cuanto al logro de los objetivos de formación, los estudiantes del año 2001 han mostrado una diferencia significativa en cuanto a la mejora de su capacidad ( $t = -3,744$ ; sig. bil. = 0,000), conocimiento ( $t = -2,072$ ; sig. bil. = 0,040), habilidad ( $t = -3,2356$ ; sig. bil. = 0,002) y predisposición ( $t = -2,890$ ; sig. bil. = 0,004) para el uso de las nuevas tecnologías, respecto a los estudiantes del año 2002, tras la experiencia de participación en el aula virtual.

No han aparecido otras diferencias significativas entre los estudiantes de ambos cursos respecto a la valoración de la herramienta y la experiencia de formación, excepto en que para los estudiantes del año 2002 ha resultado más sencilla la navegación del aula que para los estudiantes del curso anterior ( $t = 2,974$ ; sig. bil. = 0,003).

La diferencia en experiencia previa entre los estudiantes de los dos años no cambia y tras la experiencia de participación en el aula virtual, los estudiantes del curso 2002 siguen presentando una frecuencia superior de uso de herramientas de comunicación e información ( $t = -2,377$ ; sig. bil. = 0,019).

Según los resultados que se han mostrado en este apartado, las diferencias previas en cuanto a los hábitos de uso de las herramientas de correo electrónico y navegador web pueden estar condicionando la experiencia de formación utilizando un aula virtual, en cuanto al trabajo que logran los estudiantes, la valoración final que realizan e incluso algunos de los resultados obtenidos. Consideramos oportuno profundizar en las diferencias existentes entre expertos y novatos.

### Comparación entre expertos y novatos

Dividimos la muestra global de estudiantes en función de la variable *experiencia previa* creada. Utilizaremos los dos grupos extremos para realizar comparaciones:

- o Grupo 1: novatos. Compuesto por 41 estudiantes que han obtenido puntuaciones entre 2 y 4 en experiencia previa.
- o Grupo 3: expertos. Formado por los 82 estudiantes que han obtenido un 6 o más en la variable experiencia.

No utilizaremos el grupo 2 (usuarios medios en el uso de nuevas tecnologías), de 26 estudiantes que obtuvieron un 5 en la variable experiencia previa.

Como era de esperar, existen diferencias significativas entre el grupo de expertos y de novatos tanto en la frecuencia de uso del correo electrónico ( $t = -20,306$ ; sig. bil. = 0,000) como de navegación por Internet ( $t = -14,876$ ; sig. bil. = 0,000).

Los datos muestran que los estudiantes con mayor y menor experiencia previa afrontan de forma similar una actividad de formación con nuevas tecnologías como esta (las diferencias no son significativas). Los estudiantes de ambos grupos emplean un tiempo similar en el aula y visitan más o menos el mismo número de páginas (descriptivos en *Tabla 10*).

*Tabla 10. Descriptivos variables de navegación, por grupos*

Variable	Grupo	N	Media	D.T.
Hits	Novatos	41	386,68	185,64
	Expertos	82	438,27	197,20
Tiempo	Novatos	41	20521,98	10722,51
	Expertos	82	22657,84	11476,41

Respecto a la valoración del aula como herramienta formativa aparecen algunas diferencias entre ambos grupos. Los estudiantes más novatos han considerado al finalizar la experiencia que el aula ha mejorado su capacidad ( $t = -2,707$ ; sig. bil. = 0,008) y su conocimiento ( $t = -2,033$ ; sig. bil. = 0,008) acerca de las nuevas tecnologías aplicadas a la formación.

Por otro lado, aparecen diferencias en la valoración que han realizado los estudiantes de algunas características del aula como es que los estudiantes expertos están más de acuerdo en que el aula estaba ajustado a sus conocimientos previos ( $t = 4,635$ ; sig. bil. = 0,000). Además, les ha resultado más fácil la navegación que a los novatos (facilidad de navegación:  $t = 3,405$ ; sig. bil. = 0,001).

Comparando ambos grupos también aparecen diferencias significativas en cuanto a la satisfacción que dicen sentir los estudiantes tras esta experiencia de formación en un aula virtual. Los estudiantes expertos están más satisfechos que los novatos con su participación en el aula (novatos: media = 6,78; expertos: media = 7,08;  $t = -2,267$ ; sig. bil. = 0,025).

Según los resultados presentados, los estudiantes con mayor experiencia previa en el uso de las nuevas tecnologías más comunes como son el correo electrónico y los navegadores web encuentran que el aula virtual es una herramienta de formación más adecuada para ellos que los estudiantes novatos, en cuanto a estar ajustada a su nivel de conocimientos previos, y resultarles sencilla de manejo.

Los estudiantes expertos trabajan tanto como los novatos (igual en tiempo empleado y páginas visitadas), pero se sienten al final más satisfechos con la experiencia que los usuarios más novatos, los cuales (a pesar de la "insatisfacción") consideran, por encima de los expertos, que el aula les ha ayudado a mejorar su conocimiento y su capacidad para el uso de estas nuevas tecnologías.

Hasta el momento hemos explorado las posibilidades que el aula virtual tiene como herramienta formativa desde la perspectiva del logro de los objetivos que se planteaba esta acción formativa, pero hemos encontrado pocos indicios que nos permitan establecer de qué dependen los buenos resultados en el aula. En este momento podemos explorar si existen predictores del rendimiento obtenido. Utilizamos la

variable *rendimiento* calculada a partir de las notas obtenidas en el aula virtual, como criterio de resultados en el aula.

Realizamos un análisis de regresión utilizando las variables eficiencia, hits y tiempo utilizado y la satisfacción y nota esperada. El resultado indica que la eficiencia del trabajo realizado ( $\beta = 1,804$ ) y las variables de esfuerzo, tiempo empleado ( $\beta = 0,00002$ ) y número de páginas visitadas ( $\beta = 1,003$ ) son variables que permiten predecir el rendimiento en el aula ( $R = 0,633$ ;  $R^2 = 0,400$ ;  $F = 19,628$ ; sig. bil. = 0,000). También la nota que se espera tras el trabajo en el aula ( $\beta = 0,328$ ) aparece como predictor del rendimiento obtenido. La ecuación resultante sería por tanto:

$$\text{Rendimiento} = 0,351 + 1,804 \text{ Eficiencia} + 0,00002 \text{ Tiempo} + 1,003 \text{ Hits} + 0,328 \text{ Nota}$$

Estos resultados parecen indicar que la eficiencia en el trabajo es el factor que tiene más peso en los resultados que se obtienen en el aula. También merece destacar la relación del resultado obtenido respecto al esfuerzo empleado.

#### 4. Discusión y conclusiones

El objetivo de este estudio es realizar una descripción pormenorizada de una experiencia de formación universitaria utilizando un aula virtual. Con este trabajo pretendemos conocer cómo se desarrolla un proceso formativo donde el manejo adecuado de las nuevas tecnologías puede tener una importancia fundamental tanto como parte de los objetivos de formación, como para el éxito de la actividad.

La herramienta de formación desarrollada (el aula virtual de la asignatura Formación y Desarrollo de Personal) ha tenido una aplicación práctica importante durante el transcurso de la asignatura. Los estudiantes han participado masivamente, realizando las actividades propuestas. Encontramos que sus "favoritos" son aquellas actividades que aumentan la interactividad con el sistema, ya que solicitan del estudiante una respuesta activa, al igual que sugieren Haagas y Hantula (2002) y especialmente los ejercicios que ofrecen feedback formativo (como sugieren Alexander, 2001; Schell, 2001) y que les permiten controlar de cerca sus progresos en el aula, como son las actividades con preguntas cerradas y retroalimentación inmediata y los cuestionarios de autoevaluación (que también se corrigen automáticamente).

El diseño, las herramientas y características del aula han sido muy bien calificadas, en general. Además, según los resultados obtenidos, ciertos aspectos del diseño de la herramienta formativa influyen en la satisfacción del usuario, en línea con lo señalado por Calisir y Calisir (2004). El aula virtual ha sido calificada como eficaz y adecuada para obtener los objetivos de formación planteados y se ha valorado muy positivamente su facilidad de navegación, siendo estos elementos factores importantes que inciden en la satisfacción de los participantes en una acción de formación con nuevas tecnologías (Duggleby, 2001; Watzman, 2003).

Al final, los estudiantes se sienten muy satisfechos de la experiencia; casi todos los estudiantes recomendarían a otros compañeros que realizaran el aula virtual. Los más satisfechos son además, lo que más se han implicado en la actividad, empleando más tiempo y trabajando más páginas del aula y en general, consideran que merecen buena nota.

A pesar de valorar positivamente casi todos los aspectos de diseño y funcionamiento del aula, una proporción de estudiantes manifestaron sentirse en ocasiones perdidos; para explicar esto, es necesario tener en cuenta que para la mayoría de los estudiantes participantes esta ha sido su primera experiencia de formación con nuevas tecnologías. Uno de los requisitos básicos de las actividades de autoformación, como esta, es que los estudiantes cuenten con habilidades para "hacerse cargo" de su aprendizaje; la formación con nuevas tecnologías exige mayor autonomía y estrategias para "aprender a aprender" que posiblemente han sido requeridas por primera vez en estos estudiantes.

En este sentido, los resultados presentados muestran que los estudiantes participantes son usuarios medios de las herramientas más comunes de comunicación como el correo electrónico y los navegadores web, pero que existen importantes diferencias entre ellos, ya que más de la mitad de los estudiantes tiene acceso a Internet en su casa y utilizan con frecuencia el correo electrónico e Internet. Estos datos muestran que todavía existen importantes diferencias entre los estudiantes en cuanto a las competencias que precisan desarrollar para el uso de las nuevas tecnologías; mientras que una parte de los estudiantes son usuarios expertos en el uso de ordenadores e Internet, otros las utilizan poco. Teniendo en cuenta que los estudiantes que han participado en este estudio tienen la misma historia de aprendizaje (son estudiantes de los mismos estudios y se encuentran en el mismo

curso), las diferencias encontradas entre los estudiantes pueden deberse más a falta de motivación para utilizarlas tal y como señalan por Schumacher y Morahan-Martin (2001) en el sentido de que los estudiantes que consideran que no tienen experiencia suficiente en el uso de Internet, habitualmente no aprovechan las escasas posibilidades que se les presentan para mejorar estas habilidades.

Sin embargo, las habilidades de los estudiantes para el uso de las nuevas tecnologías están cambiando, reflejando que las nuevas tecnologías se encuentran cada día más presentes en nuestra vida. En un intervalo de sólo un año, los estudiantes del curso 2002 acusan una mayor nivel de experiencia que los del año 2001; utilizan con mayor asiduidad el correo electrónico y navegadores web y esto parece añadir algunas connotaciones a la experiencia de formación con un aula virtual.

Los estudiantes del año 2002 han trabajado tanto como sus compañeros del año anterior y obtienen resultados similares y la experiencia no parece haber mejorado sus ya altas competencias para el uso de las nuevas tecnologías. Sin embargo, consideran que el aula estaba más acorde con sus conocimientos previos y les ha resultado más sencilla de manejar que a sus compañeros del año anterior.

No hemos encontrado evidencias de que, como mantiene autores como Lawless, Mills y Brown (2003), Schumacher y Morahan-Martin (2001) o Wang y Newlin (2002), la falta de experiencia previa esté relacionada con bajos resultados en el programa; sino que por el contrario, la experiencia previa en el uso de ordenadores no está relacionada con los resultados obtenidos en el programa de formación como sostienen Brown (2001), Fitzgerald y Semrau (1997), Reed y Oughton (1997) y Reed, *et al.* (2000). Los estudiantes expertos obtienen resultados similares a los novatos, aunque se encuentran más satisfechos con su participación en el aula que los estudiantes novatos.

Hemos encontrado una gran variabilidad en el trabajo realizado por los participantes en el aula, tanto respecto al tiempo empleado, como al trabajo que realizan en sus páginas (visitas). Los estudiantes que al finalizar la experiencia, han invertido más tiempo en la actividad del aula son los que obtienen mejores resultados (mejor rendimiento), en la línea por lo encontrado anteriormente por Shih *et al.* (en prensa); además, el rendimiento no aparece relacionado con la experiencia previa, pero sí con



variables de navegación como el número total de páginas visitadas (como sostienen Wang y Newlin, 2000).

Los resultados, finalmente dependen de que se haya trabajado intensamente, pero la mayor satisfacción que manifiestan los estudiantes más expertos puede ser suficientemente importante como para condicionar experiencias futuras.

Según los resultados obtenidos en este estudio podemos concluir que el primero de nuestros objetivos se ha cumplido: los estudiantes han obtenido resultados positivos, siendo capaces de cumplir con la tarea de trabajo en el aula virtual. Los estudiantes que han invertido un tiempo suficiente han obtenido resultados acordes con su esfuerzo.

Además, los datos de este primer estudio permiten concluir que una acción formativa a través de un entorno virtual puede ser una experiencia satisfactoria para los estudiantes. En nuestro caso, la herramienta ha sido calificada como adecuada y la satisfacción obtenida es elevada, lo que nos permite concluir que hemos alcanzado el segundo de nuestros objetivos.

Por último, hemos confirmado la hipótesis inicial de que el grado de alfabetización informática de los estudiantes no tiene una influencia significativa en los resultados obtenidos en el aula. Hemos encontrado que la experiencia previa de los estudiantes está aumentando con los años, pero que sin embargo, esto no tiene un efecto significativo sobre los resultados que los estudiantes obtienen en la tarea.

## **Estudio 2. Patrones de navegación en un aula virtual.**

### **1. Introducción**

La generalización progresiva del uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones ha dado lugar a un interés progresivo por conocer cómo se comportan los usuarios en entornos que, al menos hasta hace pocos años, eran tan poco naturales para el hombre. La comprensión de cómo y porqué un usuario navega utilizando o ignorando elementos y páginas, cómo se desenvuelve para encontrar información que le interesa, qué estrategias utiliza para orientarse, etc., son cuestiones fundamentales que están persiguiendo técnicos e investigadores con el objetivo de mejorar la eficacia de un sitio web.

En el caso de los entornos virtuales de formación, el interés principal de los estudios está en establecer indicadores que permitan describir el comportamiento de los usuarios en el sitio web. Las investigaciones empíricas realizadas han utilizado distintas técnicas para establecer indicadores numéricos de cómo navegan los usuarios en un entorno hipermedia con el objetivo de explorar su relación con la eficacia en la ejecución de las tareas.

El hipertexto/hipermedia como documento electrónico con unidades de información interconectadas se ha ofrecido desde el principio como una potente herramienta de presentación de información. La flexibilidad de la estructura de un sistema hipermedia permite al lector interactuar con el texto y decidir a qué información acceder, de manera que el usuario del hipertexto puede acceder a la información de la manera más significativa para él (Otter y Johnson, 2000).

Esta posibilidad de romper con la estructura lineal de los documentos tradicionales ha sido considerado por los investigadores y profesionales del ámbito formativo como una de las aportaciones más interesantes de los sistemas hipermedia. Diversos autores han destacado la potencialidad formativa de este proceso de interacción entre el usuario y la información, en el que el estudiante toma el control de su formación

componiendo su propia secuencia instruccional (Jonassen, 1986; Landow, 1992; Lawless y Brown, 1997).

Sin embargo, la experiencia de navegación en los entornos hipermedia no siempre es positiva para el usuario. Uno de los problemas de usabilidad que más frustración genera en los usuarios sucede cuando, en el espacio hipermedia, el usuario es incapaz de localizar la información deseada, de manera que será todavía más improbable que consiga construir una representación de las relaciones conceptuales entre las unidades de información que componen el hipertexto (Danielson, 2002; McDonald y Stevenson, 1998; Otter y Johnson, 2000; Schoon y Cafolla, 2002). Este fenómeno de desorientación, conocido como “perdido en el hiper-espacio”, es observado frecuentemente en los usuarios que navegan por la web y ha incrementado el interés de los investigadores en el análisis del comportamiento de navegación en los entornos hipermedia.

Conocer cómo navegan los usuarios a través de los documentos hipermedia es fundamental para profesionales de distintas disciplinas implicados en el desarrollo de programas de formación online (Berendt y Brenstein, 2001). Así, podemos encontrar, por un lado, investigaciones centradas en las características de la herramienta, interesados en identificar las claves que garanticen la usabilidad de los entornos web, y por otro lado, estudios dirigidos a comprender la relación entre las características de los usuarios y la eficiencia en la navegación. A continuación, expondremos algunos de los principales resultados obtenidos.

El diseño de herramientas de apoyo a la navegación (mapas web, índices de contenidos, etc.) que contribuya a minimizar los efectos de la desorientación es una de las estrategias más utilizadas en la búsqueda de la usabilidad (Nielsen, 2002, pp. 188). La eficacia de estas herramientas depende de su capacidad para, por un lado, ayudar a que el usuario responda a las tres cuestiones fundamentales de la navegación: dónde estoy, dónde he estado y dónde puedo ir (Danielson, 2002) y, por otro lado, para proporcionar una representación de la estructura de la información (Nilsson y Mayer, 2002). Diversos autores se han interesado en analizar empíricamente la influencia de estas herramientas en la conducta de navegación.

Así, McDonald y Stevenson (1998) compararon la eficacia de los dos tipos de mapas de web más comunes: un listado de contenidos de la web (textual) y un diagrama de la

estructura general del hipertexto (gráfico-espacial). Los resultados indican que la presencia de mapas de web tiene un efecto positivo sobre la eficiencia en la navegación (en términos de tiempo empleado) y la ejecución de la tarea (número de aciertos), y este fenómeno fue especialmente significativo en el caso de uso de un formato de mapa gráfico-espacial, para el grupo de participantes sin conocimiento previo sobre el contenido de la web. Estos autores observaron que disminuyen las diferencias entre los grupos con y sin conocimiento de la materia con la presencia de un mapa de web y, para el caso de inclusión de un mapa en forma de diagrama, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en las variables tiempo empleado en la tarea y número de respuestas correctas logradas. En cuanto al fenómeno de desorientación, evaluado mediante autoinforme, los resultados obtenidos en este estudio apuntan, igualmente, una mayor eficacia del formato gráfico-espacial.

Con un objetivo similar, Nilsson y Mayer (2002) analizaron el efecto de la presencia de diagramas de la estructura de la web en dos indicadores del comportamiento de navegación: el tiempo de realización de la tarea y el número de visitas a las páginas (hits). Estos autores no encontraron diferencias significativas entre los grupos con y sin los diagramas de web. Sin embargo, un análisis detallado de estos resultados reveló un interesante fenómeno en la navegación hipermedia. Los autores de este estudio, dividieron la tarea en dos fases: fase de aprendizaje y fase de test; si bien en la fase de aprendizaje los participantes del grupo que contaban con mapa de web muestran mayor eficiencia en la navegación, esta diferencia no sólo desaparece en la fase de test sino que se observó una tendencia a favor del grupo sin mapa de web.

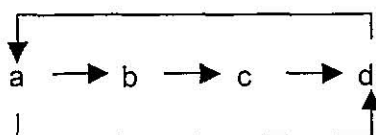
El análisis de los resultados de este estudio nos lleva a plantear que existen otras variables extrañas no controladas por los autores y que pueden resultar significativas en el estudio de la navegación en espacios web. En este sentido, resulta evidente suponer que la experiencia previa en la navegación en entornos web influya en el comportamiento de navegación de los usuarios. Diversos investigadores han analizado el efecto de la experiencia previa sobre el comportamiento de navegación en un espacio virtual. Los resultados obtenidos indican una relación positiva entre la experiencia previa y el grado de navegación no lineal (Reed, Oughton, Ayersman, Giessler y Ervin, 1995; Reed y Oughton, 1997; Reed, Oughton, Ayersman, Ervin y Giessler, 2000); esto es, los usuarios con mayor experiencia previa realizan un mayor

porcentaje de movimientos no unidireccionales que los usuarios con menor experiencia. En cuanto al tiempo de realización de la tarea, Reed *et al.* (2000) encontraron una relación negativa con la variable experiencia previa, mientras que Kraus, Reed y Fitzgerald (2001) observaron una relación positiva entre experiencia previa y tiempo empleado en realizar la tarea. Por otro lado, Schoon y Cafolla (2002) compararon la eficiencia en la navegación entre usuarios con diferente nivel de experiencia previa y no hallaron diferencias estadísticamente significativas.

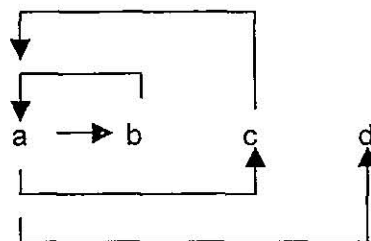
Diferentes autores han investigado además el efecto de diversas variables psicológicas del usuario en la navegación orientada en un sitio web y los resultados obtenidos no han sido tampoco concluyentes. Utilizando como única medida de navegación el tiempo total empleado en la tarea, no se observaron efectos estadísticamente significativos respecto a las variables estilo cognitivo (Fitzgerald y Samrau, 1997) y estilo de aprendizaje (Kraus *et al.*, 2001).

Al margen de los contradictorios resultados expuestos, creemos que establecer medidas objetivas que nos permitan describir las propiedades que caracterizan la secuencia de accesos a los nodos de información, registrados durante la navegación por un sitio web, es una cuestión clave para ser capaces de estudiar el comportamiento de los usuarios en entornos hipermedia. Sin embargo, la formalización de la conducta de navegación no es una tarea fácil. Veamos un ejemplo:

[A]  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow d$



[B]  $a \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow c \rightarrow a \rightarrow d$



estos dos ejemplos (A y B), muestran dos secuencias (de navegación) con acceso a cuatro nodos diferentes de información (a, b, c y d). Es evidente, observando el diagrama, concluir que la navegación en A y B son diferentes. Sin embargo, si describimos estas acciones en términos de los indicadores utilizados habitualmente diremos que A y B: han visitado los mismos nodos de información, y pueden haber

utilizado un tiempo similar y obtenido los mismos resultados en términos de aciertos (suponiendo que las páginas contienen tareas de este tipo). La conclusión que obtendría un lector que sólo tuviera estos indicadores es que A y B son iguales y un nuevo vistazo al gráfico superior nos confirma que no lo son.

Así pues, el problema es ¿cómo podemos formalizar las diferencias que observamos entre las secuencias A y B?; aún más ¿cómo podemos formalizar de forma significativa las diferencias entre el comportamiento de los usuarios A y B?

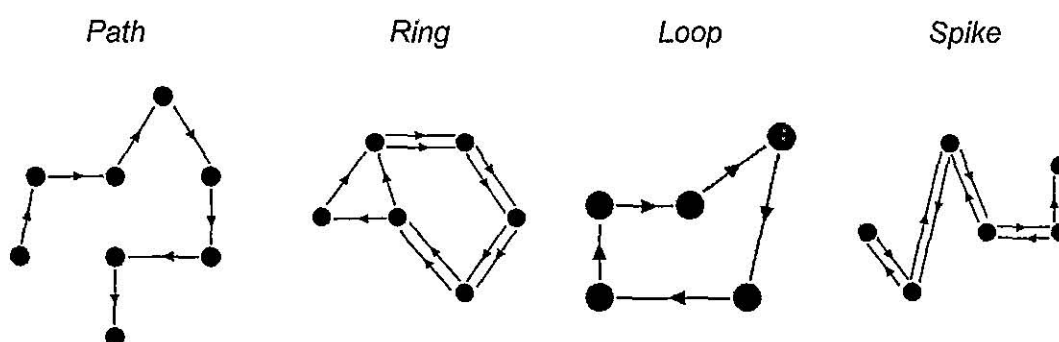
Siguiendo con el ejemplo, observamos que los usuarios (suponiendo que A y B son usuarios diferentes) han visitado 4 nodos realizando un total de 6 accesos/hits (representado por las flechas en el diagrama). Esto supone que 2 accesos se hacen sobre una página previamente ya visitada (son revisitas). Estos dos indicadores (hits y revisitas), junto a la variable tiempo en la tarea son frecuentemente utilizados en las investigaciones empíricas (Kraus, Reed y Fitzgerald, 2001; Melara, 1996; Qiu, 1994; Shih, Muñoz y Sánchez, en prensa). De nuevo, la variable revisitas nos proporciona información que no permite discriminar lo que un simple análisis visual de las gráficas que representan las secuencias nos revela (estamos ante dos patrones de navegación distintos). Así pues, podemos concluir que la descripción del comportamiento de navegación de los usuarios no puede basarse únicamente en medidas estáticas (variables unidimensionales) (Berendt y Brenstein, 2001), sino que es necesario contar con procedimientos que nos permitan obtener indicadores dinámicos que reflejen, por ejemplo, el hecho de que las transiciones entre los nodos (b,c), (c,d) y (d,a) realizados por el usuario A, no han sido realizados por el usuario B.

Esta cuestión ha sido abordada por diversos investigadores; una de las estrategias más utilizada es la categorización de los movimientos entre páginas para obtener medidas estáticas por "clases de transiciones" registradas. Así, por ejemplo, Schroeder y Grabowski (1995) definen tres estrategias de navegación que corresponden a la predominancia de uno de los tres tipos de transiciones: (1) movimiento *conceptual* por una estructura de relaciones semánticas, (2) movimiento *hacia delante o hacia atrás* y (3) movimiento *pulsando* sobre otros *enlaces* disponibles en las páginas. Según estos autores, los movimientos conceptuales reflejan una estrategia activa de exploración y, en un entorno formativo, sugieren una experiencia activa de aprendizaje. Sin embargo, observaron que los estudiantes realizaban mayoritariamente una aproximación pasiva de la información.

La navegación basada en movimientos hacia delante y hacia atrás ha sido estudiada por otros investigadores de entornos hipermedia formativos (Reed *et al.*, 1995, 1997, 2000). Las transiciones entre páginas enlazadas de forma secuencial son categorizadas como transiciones lineales; estos autores observaron que los usuarios con más experiencia previa en entornos hipermedia navegaban de forma menos lineal.

Establecer patrones de navegación óptimos ha sido el procedimiento utilizado por algunos investigadores para identificar acciones “*innecesarias*” y “*redundantes*” como medida de la ineficiencia en la navegación o indicador del fenómeno “perdido en el hiperespacio” (Danielson, 2002; McDonald y Stevenson, 1998; Otter y Johnson, 2000; Schoon y Cafolla, 2002).

Otra forma de aproximación a la conducta de navegación se basa en la categorización, no de la transición entre dos páginas, sino de secuencias de transiciones. Esta estrategia exige la definición de patrones de navegación estructuralmente identificables. Canter, Rívers y Storrs (1985) definieron 4 patrones de navegación básicos: (1) *path*, camino que recorre páginas en el que ninguna recibe más de una visita; (2) *ring*, recorrido que se inicia y finaliza en el mismo nodo que a su vez contiene otras estructuras; (3) *loop*, se define como el caso particular de un anillo (*ring*) que no contiene ninguna otra estructura; (4) *spike*, recorrido que inicia y finaliza en el mismo nodo cuyos caminos, de ida y vuelta, recorren exactamente los mismos nodos en orden inverso.

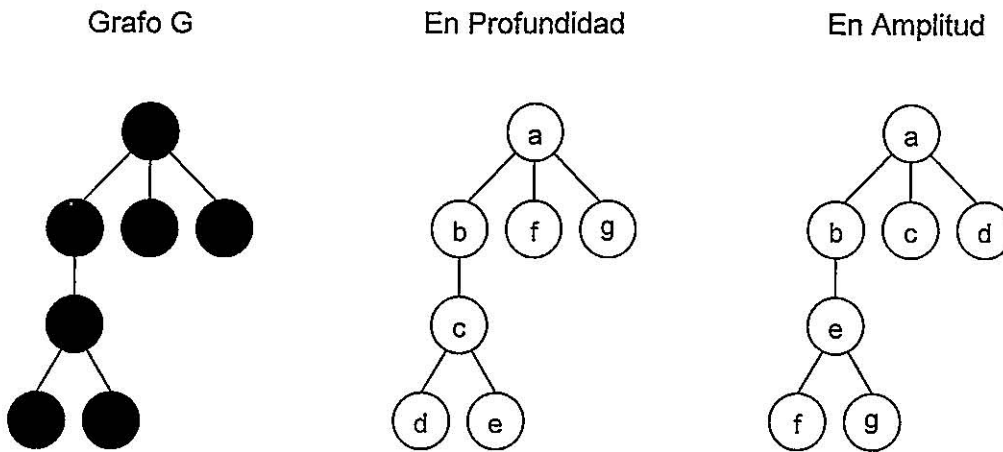


La presencia predominante de una determinada estructura caracteriza, según Canter *et al.* (1985), diferentes estrategias de navegación. Así, por ejemplo, una alta frecuencia de *path* es característico del comportamiento de exploración, mientras que los usuarios que siguen una estrategia de búsqueda describen recorridos *spike*.



Otros investigadores han seguido este tipo de descripción de la conducta de navegación incorporando conceptos básicos de la teoría de grafos (De Bra, Houben, Kornatzky y Post, 1994; Berendt y Brenstein, 2001); estos autores proponen dos estructuras básicas desde la perspectiva de búsqueda en un espacio de estados: “en profundidad” y “en amplitud”. Estas estructuras describen, respectivamente, los recorridos definidos por los algoritmos de búsqueda en profundidad primero (*depth-first*) y en amplitud primero (*breadth-first*) en un conjunto de nodos y enlaces dado. Veámos un ejemplo.

Dado el grafo G y el recorrido (a, b, c, d, e, f, g), observamos la secuencia descrita por los algoritmos de búsqueda en profundidad (primero) y en amplitud (primero):



Así, basándose en los algoritmos básicos de búsqueda, De Bra *et al.* (1994) y Berendt y Brenstein (2001) describen el comportamiento de navegación de los usuarios en términos de patrones de búsqueda “en profundidad” y “en amplitud”. En los ejemplos expuestos arriba, las secuencias [a] y [b], son, respectivamente, un ejemplo de estos patrones.

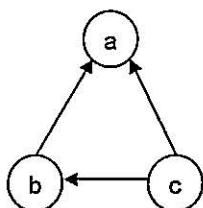
Persiguiendo este mismo objetivo de clasificar patrones de navegación, diversos autores han aplicado la técnica de agrupamiento para establecer grupos homogéneos de patrones de navegación a partir de tablas de frecuencia de transiciones (Chen y Huang, 2003; Heer y Chi, 2002; Lawless, Mills y Brown, 2003). Esta estrategia, muy utilizada en los estudios de usabilidad, permite establecer categorías de estilos de navegación sin requerir una definición previa de un conjunto de estructuras básicas.

Esta metodología basada en las tablas de frecuencia de transiciones posibilita, asimismo, la aplicación de otras técnicas de análisis multivariado. En un estudio comparativo sobre el efecto de las herramientas de apoyo a la navegación, Boechler y Dawson (2002) establecieron una definición del grado de linealidad de los patrones de navegación en términos del número de dimensiones de la solución óptima aplicando la técnica de escalamiento multidimensional. Según estos autores, una solución unidimensional refleja un estilo de navegación lineal.

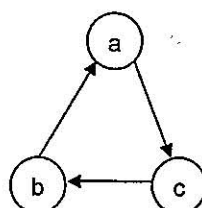
Por último, nos referiremos a la propuesta de McEneaney (2001) como una aproximación al comportamiento de navegación desde la perspectiva de la teoría de grafos. Al igual que otros autores, McEneaney (2001) describe la secuencia de acciones del usuario como un conjunto de transiciones entre nodos (grafos dirigidos) y su aportación original está en la aplicación de la definición de las medidas numéricas de las estructuras de datos no lineales a la descripción del comportamiento de navegación, definiendo dos variables: *linealidad (stratum)* y *concentrabilidad (compactness)*. Con anterioridad, otros investigadores de la navegación en entornos hipermedia adaptaron esta metodología para describir las estructuras de los sitios hipermedia (Botafogo, Rivlin y Shneiderman, 1992); McEneaney dio un paso más adaptando los procedimientos de cálculo a la estructura de la secuencia de recorrido del usuario en la web.

Una de las propiedades más interesantes de los grafos es su capacidad representativa. Todo grafo puede ser descrito numéricamente mediante una matriz en la que las filas y columnas representan los nodos del grafo. Esta matriz se conoce con el nombre de matriz de adyacencia cuando las casillas (i, j) indican la existencia (1) o no (0) de un enlace entre los nodos i y j. Ahora bien, dos nodos no enlazados pueden estar conectados entre sí. Esta información, muy relevante para la descripción del grafo se recoge mediante las matrices de *distancia*. En la matriz de distancia las casillas (i, j) indican el número mínimo de enlaces existentes entre los nodos i y j. Así, podemos observar cómo, la diferencia de conectividad entre los grafos A y B, si bien no se refleja en las matrices de adyacencia, queda patente, de forma numérica, en sus matrices de distancia.

Grafo A



Grafo B



Matriz de Adyacencia			
	a	b	c
a	0	0	0
b	1	0	0
c	1	1	0

Matriz de Distancia			
	a	b	c
a	0	0	0
b	1	0	0
c	1	1	0

Matriz de Adyacencia			
	a	b	c
a	0	1	0
b	0	0	1
c	1	0	0

Matriz de Distancia			
	a	b	c
a	0	1	2
b	2	0	1
c	1	2	0

En el pequeño ejemplo anterior podemos observar una de las ventajas más destacadas de este procedimiento: la relación directa entre la representación gráfica y numérica. La extensión y complejidad de las secuencias de navegación de los usuarios exigen una aproximación numérica; sin embargo, por la misma razón, una aproximación gráfica nos permite una mejor comprensión del significado de los distintos indicadores que podemos calcular a partir de su representación numérica. Esto, junto a la precisión de la definición de los procedimientos derivados de la teoría de grafos, nos ha llevado a decantarnos por la incorporación a este estudio de los indicadores propuestos por McEneaney (2001) para realizar la descripción de la dinámica de la navegación de los usuarios.

Los objetivos del estudio que se presenta a continuación son, primero, el análisis de la navegación que realizan los estudiantes en un entorno web de formación, el aula virtual de Formación y Desarrollo de Personal. En segundo lugar se estudiará la relación de los indicadores de navegación en el aula con variables de rendimiento, eficacia y satisfacción. Por último, se estudia la influencia de la experiencia previa que tiene el estudiante en el uso de las herramientas TIC sobre los diferentes indicadores de navegación en el aula. Para ello, necesitamos contar con una serie de índices numéricos que nos permitan describir algunas propiedades que caracterizan la secuencia de accesos a la web registrados para cada usuario.

Como hemos comentado previamente, el comportamiento de navegación es complejo y también lo es su descripción. Los indicadores utilizados en los estudios del comportamiento de navegación, especialmente las medidas de carácter dinámico, son de difícil interpretación; por lo que consideramos más adecuado, seguir una estrategia de aproximación utilizando varios índices. Así, además de los indicadores utilizados habitualmente como el número de accesos, el tiempo en conexión, la longitud del "path", etc., este estudio presenta algunos indicadores de carácter dinámico (linealidad y concentración) y discute su adecuación para describir el comportamiento de navegación de los usuarios.

Por tanto, los objetivos que se pretenden lograr con el siguiente trabajo son:

- ⇒ Una descripción del comportamiento de navegación de los estudiantes en el aula virtual. Establecemos que los índices dinámicos de navegación contruidos son indicadores que ofrecen información relevante para el estudio del comportamiento de los usuarios en un sitio web, ya que describen características del comportamiento que no contemplan los índices estáticos.
- ⇒ En segundo lugar, estudiaremos la relación de los indicadores de navegación con variables que resultan esenciales en el caso de los entornos web de formación como son el rendimiento, la eficiencia y la satisfacción del usuario. En concreto, nuestra hipótesis es que existe una manera diferencial de navegar por un aula virtual que tiene una influencia significativa en los resultados obtenidos, sobre la eficiencia de la tarea y la satisfacción del usuario.
- ⇒ Por último, este trabajo estudia la relación de la experiencia previa en el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones sobre la manera de navegar un sitio web. En concreto, nuestra hipótesis es que la experiencia previa es un factor diferencial que marca la forma de navegación en un entorno web.

Estos objetivos y los trabajos realizados para contrastarlos se describen continuación.

## 2. Método

### 2.1. Participantes

Los participantes fueron 149 estudiantes de la facultad de Psicología, matriculados en la asignatura Formación y Desarrollo de Personal durante los cursos 2001/2 y 2002/3 (88 y 61 estudiantes respectivamente).

Estos estudiantes realizaron el aula virtual como una práctica más de la asignatura.

### 2.2. Descripción de las variables utilizadas

*Índices de navegación*

Índices estáticos

- o *Tiempo*: tiempo total de actividad en el aula.
- o *Hits*: número total de visitas realizadas a las páginas del aula. Se cuenta un hit cada vez que una persona entra en una página del aula.
- o *Sesiones*: número total de sesiones realizadas en el aula. Se cuenta como una sesión desde que la persona entra en la página principal, hasta la salida por el botón salir o el cierre del navegador. Los intentos de conexión fallidos se han eliminado del registro.
- o *Sescon*: sesiones con navegación. Resultado de eliminar del número total de sesiones aquellas en que no ha habido navegación, más allá de la página principal.
- o *Sessin*: sesiones en las que no ha habido navegación, y a que el estudiante ha accedido a la página principal y ha salido, sin visitar más páginas.
- o *Revisitas*: número total de páginas que han sido visitadas más de una vez en una sesión (número de páginas - número de nodos).
- o *Mhits*: Promedio de páginas visitadas (hits) por sesión.

- o *Mtiempo*: Tiempo medio por sesión de actividad *online*.

#### *Índices dinámicos\**

- o *Linealidad (stratum)*: Es la media de linealidad de todas las sesiones en las que se ha registrado actividad del usuario, entendiendo por actividad la visita al menos de dos nodos diferentes dentro del tiempo de la sesión. Describe la secuencialidad de acceso a los nodos visitados, reflejando el grado en que el acceso a los nodos es unidireccional.
- o *Concentración (compactness)*: Es la media de concentración de todas las sesiones en las que se ha registrado actividad del usuario. Describe el grado de no-dispersión de los nodos visitados por sesión de trabajo.

\* Nota: El procedimiento de construcción de estos índices se puede consultar en la última sección de este estudio.

#### *Resultados en el aula*

##### Satisfacción

- o *Satisfacción*: satisfacción general con la participación en el aula. Variable continua de 1 a 10.

##### Rendimiento

- o *Rendimiento*: es la nota obtenida en el aula, transformada a puntuaciones tipificadas, más una constante (2,79, la puntuación mínima- negativa-) con el fin de tener todas las puntuaciones en positivo.
- o *Eficiencia*: se calcula promediando la puntuación en rendimiento entre el tiempo total empleado en el trabajo en el aula, en segundos (las puntuaciones resultantes se multiplican por mil, para evitar los decimales).

##### *Experiencia previa*

Se construyó un índice global de experiencia previa teniendo en cuenta la frecuencia de uso de herramientas básicas de Internet (*correo electrónico* y *navegador*). La variable experiencia previa es la resultante de la suma de las variables uso de correo

electrónico y uso de navegador web resulta una variable de rango 2-8, con media 5,6 y desviación típica 1,66.

A partir de esta se calculan los percentiles (33 y 66) y se crean a partir de estos, tres grupos de “expertos”:

- o Grupo “novatos”: está compuesto por el 27,5% de la muestra (41 estudiantes). Incluye las puntuaciones entre 2 y 4 en experiencia.
- o Grupo “usuarios medios”: son los que han obtenido puntuaciones en la variable experiencia igual a 5. este grupo de experiencia media incluye 26 personas (el 17,4% de la muestra).
- o Grupo “expertos”: formado por las 82 personas (el 55% de la muestra) que han obtenido un 6 o más en la variable experiencia.

### **2.3. Procedimiento**

El aula virtual permaneció abierta durante las últimas doce semanas del cuatrimestre en que se impartió la asignatura Formación y Desarrollo de Personal, de la que formaba parte el aula virtual utilizado en este estudio. Los estudiantes recibieron en clase las instrucciones para inscribirse en el aula y participar; a partir de ese momento, los estudiantes realizaron solos las actividades propuestas, guiados por las instrucciones del aula y sin intervención del profesor, excepto en caso de necesitar y solicitar ayuda.

El acceso al aula se realizaba de manera individual, introduciendo un nombre de usuario personal y una clave de acceso, en la dirección URL proporcionada. La estructura de contenidos del aula estaba organizada en cinco temas que corresponden a los módulos de la asignatura, razón por la cual el acceso a los temas en el aula fue secuencial, en función de los avances en la materia de la asignatura.

Se registraron todas las acciones que el estudiante realizaba en el aula, de todas las sesiones, desde que entra, a través del login, hasta el cierre de la sesión: las páginas que recorre, el tiempo que utiliza en cada una, la sucesión de saltos de página a página y la fecha y hora de todos los movimientos. Además se registraban los resultados obtenidos en todas las actividades.



A partir de la fecha de cierre del aula los estudiantes sólo podía acceder al cuestionario de evaluación final y el expediente, razón por la cual estos datos no han sido incluidos en los análisis de este estudio.

### 3. Resultados

#### 3.1. Navegación

Los estudiantes han realizado, por término medio, 19 sesiones de trabajo en el aula, de las cuales una media de 1,56 son sesiones sin actividad, en las que sólo han accedido a la página principal y han salido sin visitar más páginas.

Los participantes han realizado en total más de 400 visitas de páginas del aula (*hits*), siendo unas 167 de estas revisitas, es decir, páginas a las que se ha accedido por segunda o sucesivas veces en la sesión de trabajo. Además, han empleado por término medio unas seis horas en el aula virtual (21569,99 segundos), variando desde un mínimo de 6 minutos (331 segundos) hasta el máximo de 13 horas para completar el aula (descriptivos en *Tabla 1*).

Cada sesión de trabajo ha supuesto poco más de 20 minutos por término medio (1289,18 segundos) y el máximo de duración de una sesión está en casi una hora. Los estudiantes han visitado unas 24 páginas como promedio en cada sesión, aunque también este indicador tiene una gran variabilidad, oscilando entre apenas 3 y 67 páginas visitadas en una sesión.

*Tabla 1. Índices estáticos de navegación*

	Sesiones	Hits	Tiempo	MHits	MTiempo	Sescon	Sessin	Revisita
Media	19,03	413,20	21569,99	24,84	1289,18	17,48	1,56	167,14
Desv. Típ.	11,88	191,70	11113,96	10,76	630,24	11,25	2,13	100,46
Mínimo	2	7	311	3,40	155,50	2	0	1
Máximo	64	936	48644	67,75	3542	61	9	529
N = 149								

Los indicadores dinámicos muestran que la estructura del espacio de navegación (según visitan los estudiantes las páginas del aula) es más o menos dispersa (media de *concentración* = 0,5097) por lo que en general, se puede decir que los estudiantes más o menos saltan de unas páginas a otras, pero que no acceden a las páginas desde cualquier otra de las páginas del aula. El valor de concentración es medio y además no existe una gran variabilidad en esta variable (*Tabla 2*).

Sin embargo, el indicador de la organización de las sesiones (secuencia de accesos a las páginas: *linealidad*) presenta un amplio rango, a pesar de que su promedio se sitúa en torno al punto medio teórico de la variable (linealidad: media = 0,4767; mínimo = 0,11; máximo = 0,80) (*Tabla 2*).

Esto parece indicar que los estudiantes en general siguen una secuencia más o menos lineal para acceder a los nodos del aula, pero que sin embargo, existen desde casos de navegación muy lineal, donde se sigue un solo camino para llegar a un nodo (máxima linealidad), hasta casos donde la secuencia de acceso a los nodos cambia, y el estudiante traza diferentes caminos para acceder a una misma página.

*Tabla 2. Índices dinámicos de navegación*

	Concentración	Linealidad
Media	0,5097	0,4767
Desv. Típ.	0,0477	0,1417
Mínimo	0,40	0,11
Máximo	0,69	0,80
N = 149		

Existe una correlación alta y significativa entre el número de páginas visitadas en el aula y el tiempo total empleado ( $r$  de Pearson = 0,742; sig. bil. = 0,000). También lo es la que existe entre el tiempo total empleado y el total de sesiones realizadas ( $r$  de Pearson = 0,667; sig. bil. < 0,000).

Según esto parece que las personas que han empleado más tiempo en el aula son las que más han trabajado, ya que han realizado más sesiones y han visitado más páginas en total. Además, los que han empleado más tiempo total parece que han

realizado sesiones también más largas "de tiempo" ( $r$  de Pearson = 0,268; sig. bil. < 0,001).

Por otro lado, haber realizado sesiones de navegación más intensas en función del número de páginas visitadas, está relacionado con trabajar en sesiones de mayor duración ( $r$  de Pearson = 0,735; sig. bil. < 0,000), pero en total, haber realizado menos sesiones ( $r$  = -0,470, sig. bil. < 0,000).

El índice de concentración muestra una relación significativa sólo con las revisitas de páginas ( $r$  = 0,286, sig. bil. 0,000); sin embargo, el indicador de linealidad de la navegación está relacionado de manera inversa con las páginas revisitadas ( $r$  = -0,253; sig. bil. < 0,01) y directamente con el número total de sesiones realizadas ( $r$  = 0,365, sig. bil. < 0,000) y con las sesiones con ( $r$  = 0,346; sig. bil. < 0,000) y sin navegación ( $r$  = 0,206; sig. bil. < 0,05).

Estos datos muestran que los usuarios del aula que tienden a una navegación "concentrada" realizan mayor número de revisitas a páginas que ya han sido vistas en la misma sesión de trabajo. En este mismo sentido, los estudiantes que navegan de manera lineal, siguiendo una secuencia unidireccional de saltos a las páginas del aula, visitan menos páginas ya visitadas anteriormente, aunque también realizan más sesiones totales de navegación para completar su trabajo en el aula.

Existe una relación alta y significativa entre concentración y linealidad ( $r$  de Pearson = -0,649; sig. bil. < 0,000). Esto parece indicar que en las personas que navegan de manera más lineal, su secuencia de navegación es a su vez más dispersa. De forma inversa, cuando los estudiantes han navegado siguiendo una estructura más circular de accesos a las páginas del aula, lógicamente, han trabajado más centrados en algunos nodos.

Es necesario destacar el distinto patrón de relación de los índices dinámicos con los estáticos. Si bien la linealidad está, en general, relacionada con los índices estáticos, la concentración no aparece como relacionada con estos índices pese a la relativamente alta correlación entre ambos índices. Posiblemente y a pesar de su alta relación, estos índices nos están "hablando" de cosas distintas.

Utilizamos los diez índices de navegación conocidos y que nos permiten describir diferentes aspectos del comportamiento de navegación en un aula virtual, para realizar

un análisis factorial (componentes principales, rotación Varimax). El resultado obtenido desvela tres dimensiones básicas del comportamiento de navegación:

- El factor I aglutina las variables que nos hablan del *esfuerzo*, es decir, la cantidad de trabajo realizado: sesiones totales, páginas visitadas, tiempo total empleado, sesiones con navegación y páginas revisadas. Este componente representa la *dimensión cuantitativa* de la navegación.
- El factor II incluye las variables que se refieren a la *organización* del trabajo en el aula: los hits visitados y el tiempo empleado por sesión (con pesos negativos) y las sesiones “de consulta” (sessin) son las variables con pesos mayores. También incluye este componente algunas variables que tienen mayor peso en otros factores, como son las sesiones totales, las sesiones con navegación y el índice de linealidad de la navegación. Este segundo componente representa la *dimensión cualitativa* de la navegación.
- El factor III está formado por las variables dinámicas concentración (con el mayor peso) y linealidad (con peso negativo). Además tiene un cierto peso el número de revistas realizadas. Este tercer componente parece describir una dimensión distinta a las anteriores, relacionada con el *estilo de navegación* en un entorno hipermedia.

*Tabla 3. Análisis factorial índices de actividad en el aula*

	Factor I	Factor II	Factor III
Sesiones	0,818	0,499	
Hits	0,955		
Tiempo	0,876		
Mhits		-0,884	
MTiempo		-0,893	
SesCon	0,819	0,440	
SesSin		0,460	
Revisitas	0,857		0,304
Concentración			0,942
Linealidad		0,545	-0,761
% VE	38,159	25,443	17,358

La conclusión más interesante que podemos extraer de este análisis es que los índices dinámicos están describiendo *propiedades* de la navegación de las que no dan cuenta los índices estáticos.

A la hora de describir la navegación de las personas en un entorno web podemos por una parte hablar del esfuerzo o intensidad del trabajo realizado: los recursos que ha invertido de tiempo, las páginas que ha visitado, etc.; esto nos dice hasta que punto una persona “ha trabajado”, pero no nos dice nada a acerca de “cómo trabaja”.

También es posible describir la navegación en entornos hipermedia hablando de la distribución de las sesiones de trabajo, es decir, cómo se organiza la persona: cuanto tiempo emplea por sesión y lo que le cunde (las páginas que consulta), también si navega siguiendo una ruta unidireccional (lineal) y las sesiones que emplea para lograr su objetivo (de solución de las actividades del aula). Esta dimensión nos dará idea fundamentalmente de “cómo se organiza” el trabajo el estudiante, pero todavía nos permite saber poco de “la manera en que lo hace”.

Por último, nuestros resultados muestran que es posible describir el trabajo en un entorno hipermedia hablando de si las personas navegan de una manera más o menos dispersa, es decir recorriendo muchos caminos saltando de unos enlaces a otros para acceder a diferentes páginas, como “un todo conectado” y si realizan rutas más o menos unidireccionales de navegación (o tienden a volver sobre páginas ya conocidas). Lógicamente el número de visitas a páginas ya vistas en una sesión está relacionado con este factor de “estilo” de la navegación en un entorno web.

Todos los resultados presentados señalan el valor descriptivo de los índices dinámicos utilizados, sin embargo, destacaríamos la importancia que también tienen los índices estáticos en la descripción del comportamiento de navegación de los usuarios. El uso de medidas dinámicas nos permite abordar aspectos del comportamiento que los índices estáticos no son capaces de captar, pero no debemos obviar que los índices estáticos recogen otros aspectos importantes para la descripción del comportamiento de navegación en entornos hipermedia.

### **3.2. Relación de los índices de navegación con otras variables**

#### **3.2.1. Navegación y rendimiento**

Utilizaremos el indicador elaborado a partir de las notas obtenidas en el aula como indicador del rendimiento del trabajo, para explorar las posibles relaciones que tienen los indicadores de relación con las variables de navegación en el aula.

El rendimiento presenta altas correlaciones significativas (todas al nivel de sig. bil.  $< 0,01$ ) con las variables de nos hablan del “esfuerzo” de trabajo en el aula: con tiempo total ( $r = 0,452$ ), páginas visitadas ( $r = 0,422$ ) y el número total de sesiones realizadas ( $r = 0,336$ ). Además, el rendimiento está relacionado con las sesiones con navegación realizadas ( $r = 0,339$ ) y con las páginas revisitadas ( $r = 0,356$ ). La variable rendimiento presenta también una relación significativa con un indicador de “estilo” de navegación: el indicador de concentración ( $r = 0,203$ ; sig. bil.  $= < 0,05$ ).

Según estos datos, las personas que han obtenido mejores resultados son las que han invertido más esfuerzo en su trabajo en el aula: han empleado más tiempo, han realizado más sesiones y visitado más páginas en total, incluso de manera repetida. Además los que obtienen mejor resultado tienden a navegar de manera más concentrada, de forma que recorren todos los nodos de manera menos dispersa. Trabajar mucho y hacerlo de manera “concentrada” permite obtener los mejores resultados en el aula virtual.

#### **3.2.2. Navegación y eficiencia**

También son significativas, aunque bajas y de signo negativo, las correlaciones que presenta la eficiencia del trabajo realizado con algunas variables de esfuerzo (con tiempo total:  $r = -0,254$ ; sig. bil.  $< 0,01$ ; con hits:  $r = -0,263$ ; sig. bil.  $< 0,001$ ; con sesiones:  $r = -0,186$ ; sig. bil.  $= 0,05$ ; sesiones con navegación:  $r = -0,180$ ; sig. bil.  $< 0,05$ ; con revisitas:  $r = -0,210$ ; sig. bil.  $= 0,05$ ) y con variables que indican la organización del trabajo (hits por sesión:  $r = -0,191$ ; sig. bil.  $< 0,05$  y tiempo por sesión:  $r = -0,188$ ; sig. bil.  $< 0,05$ ). La eficiencia también aparece como relacionada con el índice de concentración de la navegación en el aula ( $r = 0,343$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ).

Estos datos indican que la inversión de un gran esfuerzo en el trabajo en el aula, tanto esfuerzo en total, como la realización de largas sesiones de tiempo y páginas trabajadas, resulta en una menor eficiencia en los resultados obtenidos; la inversión parece ser demasiado grande.

Por otro lado, navegar de manera menos concentrada, esto es, recorriendo de forma dispersa la red de nodos, resulta también en una disminución de la eficiencia del trabajo realizado.

### 3.2.3. Navegación y satisfacción

Encontramos que la *satisfacción* que siente el estudiante con el trabajo que ha realizado está relacionada con las variables de “esfuerzo” en el trabajo en el aula.

Satisfacción presenta una correlación alta y significativa con el tiempo total empleado ( $r = 0,420$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ), con los hits visitados ( $r = 0,361$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ) y con el número de sesiones realizadas ( $r = 0,299$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ). También está relacionado con las sesiones con navegación ( $r = 0,294$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ) y las revisitas ( $r = 0,241$ ; sig. bil.  $< 0,01$ ).

Según estos resultados, los estudiantes que están más satisfechos de su trabajo son los que más recursos han invertido en esta experiencia de formación en un aula virtual. Los estudiantes que han trabajado en mayor “cantidad”, independientemente de cómo hayan organizado su trabajo o de qué estrategia sigan en sus sesiones de navegación, son los que al final se manifiestan como más satisfechos.

### 3.3. Experiencia previa y navegación

Pensamos que la experiencia previa en el uso de nuevas tecnologías de la comunicación y la información pueden tener un efecto sobre la manera en cómo los estudiantes afrontan una experiencia de formación en web. Los resultados muestran que la *experiencia previa* tiene correlaciones significativas con los índices estáticos y dinámicos de navegación en este entorno hipermedia (Tabla 4).

Según estos datos, podemos decir que los estudiantes más expertos tienden a realizar un mayor número de sesiones, tanto con navegación, como sin; además, los más expertos se organizan el trabajo en sesiones más cortas y menos intensas (con menos



páginas visitadas). También los estudiantes expertos tienden a navegar de manera más lineal y menos concentrada, es decir, realizando secuencias de navegación unidireccional y creando estructuras de navegación más dispersa.

*Tabla 4. Correlación de la variable experiencia previa con los índices de navegación*

	Tiempo	Hits	Sesion.	Sescon	Sessin	Revisit.	Mtiempo	Mhits	Concen.	Lineal.
r	-	-	0,272	0,252	0,189	-	-0,306	-0,296	-0,206	0,231
sig. bil. <			0,001	0,01	0,01		0,000	0,000	0,05	0,01

El interés de estos resultados nos indica que es necesario profundizar en el estudio de la influencia de la experiencia previa en la navegación. Utilizamos los grupos de expertos creados a partir de la variable experiencia previa y contrastamos las diferencias que existen entre los estudiantes más expertos y los más novatos en el uso de las herramientas básicas de comunicación e información (navegador y correo electrónico).

Los datos muestran que los estudiantes con mayor y menor experiencia previa afrontan de forma diferente una actividad de formación con nuevas tecnologías como es este aula virtual. Los estudiantes de ambos grupos emplean un tiempo similar en el aula y visitan más o menos el mismo número de páginas (descriptivos en *Tabla 5*), sin embargo, aparecen diferencias significativas entre los dos grupos en el número total de sesiones de trabajo en el aula ( $t = -3,356$ ; sig. bil.  $< 0,001$ ) que es superior para el grupo de expertos, y tanto para las sesiones que realizan con actividad (sesscon:  $t = -3,416$ ; sig. bil.  $< 0,001$ ), como “de visita”, sin realizar ninguna actividad (sessin:  $t = -2,729$ ; sig. bil.  $< 0,05$ ).

Los estudiantes expertos realizan significativamente más sesiones, pero éstas sesiones son más cortas (Mtime:  $t = 3,630$ ; sig. bil.  $< 0,001$ ) y menos intensas de trabajo (Mhits:  $t = 3,703$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ). Por tanto, podemos concluir que los expertos trabajan tanto como los novatos (en tiempo empleado y páginas visitadas), pero utilizan otra “estrategia”: los expertos realizan más sesiones, que son más cortas y “relajadas” (menos intensas) que las de los novatos.

Además, son también significativas las diferencias entre expertos y novatos en cuanto a los índices de navegación dinámica en el aula. Se confirma que los estudiantes más expertos navegan de una manera más lineal ( $t = -2,926$ ; sig. bil.  $< 0,01$ ) y menos concentrada que los novatos ( $t = 2,327$ ; sig. bil.  $< 0,05$ ).

*Tabla 5. Descriptivos variables de navegación, por grupos*

Variable	Grupo	N	Media	DT
Sesiones	Novatos	41	14,66	9,35
	Expertos	82	22,16	12,68
Hits	Novatos	41	386,68	185,64
	Expertos	82	438,27	197,20
Tiempo	Novatos	41	20521,98	10722,51
	Expertos	82	22657,84	11476,41
Mhits	Novatos	41	29,65	12,52
	Expertos	82	21,65	8,29
Mtiempo	Novatos	41	1564,53	703,20
	Expertos	82	1111,71	535,67
Sessin	Novatos	41	0,93	1,59
	Expertos	82	1,93	2,44
Sescon	Novatos	41	13,73	8,55
	Expertos	82	20,23	12,28
Revisita	Novatos	41	165,17	99,67
	Expertos	82	174,26	99,90
Concentración	Novatos	41	0,5222	0,055
	Expertos	82	0,5014	0,041
Linealidad	Novatos	41	0,4348	0,149
	Expertos	82	0,5088	0,122

En función de los datos presentados en este apartado, parece que el resultado obtenido en el aula ha dependido en buena medida de la cantidad de trabajo que se ha realizado; sin embargo, a mayor tiempo, más sesiones o más páginas visitadas, el trabajo realizado resulta menos eficiente. En cuanto al estilo de navegación, la concentración o la menor dispersión parece no sólo dar lugar a mejores resultados sino también a una mayor eficiencia en el trabajo.

Además hemos encontrado que existe relación entre la navegación y la satisfacción del estudiante, ya que los estudiantes que se encuentran más satisfechos de su experiencia de formación son los que han invertido mayor esfuerzo en el trabajo en el aula virtual. Los estudiantes que han trabajado más, en general, son los más satisfechos al finalizar la experiencia, independientemente de cómo lo hagan.

Por otro lado, hemos encontrado indicios de que la experiencia previa en el uso de nuevas tecnologías de la comunicación y la información tiene efecto sobre la manera en como los estudiantes afrontan una experiencia de formación en un entorno web.

Parece que los expertos emplean un esfuerzo total similar, como hemos comentado pero, sin embargo, organizan su trabajo de manera diferente: los expertos emplean mayor número de sesiones que son menos intensas que sus compañeros novatos.

Además, los expertos muestran también patrones de navegación diferentes. Los expertos realizan recorridos en una sola dirección y de forma más dispersa, posiblemente porque su experiencia previa le otorga una mayor seguridad, tanto a la hora de elegir la dirección adecuada hacia la que dirigir su navegación, como de lanzarse a explorar abiertamente el entorno de trabajo. Por el contrario, los usuarios novatos prefieren delimitar su ámbito de exploración a un determinado grupo de nodos reducido, realizando secuencias de acceso más circulares.

## **4. Discusión y conclusiones**

El objetivo de este estudio es presentar un análisis pormenorizado del comportamiento de los usuarios en un entorno hipermedia como es el aula virtual para la asignatura Formación y Desarrollo de Personal; para esto, se han propuesto una serie de índices de navegación dinámica. Además, en el presente trabajo se ha discutido la relación entre posibles estilos de navegación y los resultados obtenidos en este entorno web.

Según los resultados presentados, un navegante medio, en este aula virtual, distribuye su trabajo en sesiones más o menos frecuentes y breves, pero intensas, visitando por término medio más de veinte páginas por sesión de trabajo. Además, los estudiantes navegan en este entorno de forma más o menos dispersa y lineal; sin embargo, en

cuanto a la secuencialidad de navegación, existe mucha mayor variabilidad entre los usuarios del aula.

La concentración en la navegación está relacionada en nuestra muestra con el comportamiento de volver a visitar repetidamente páginas que ya han sido vistas en la misma sesión de trabajo (o viceversa); mientras que los usuarios que navegan de manera muy dirigida, en una sola dirección, revisitan menos páginas ya vistas.

Hemos visto que los índices dinámicos de navegación utilizados aportan información interesante acerca del estilo de navegación de los usuarios de un entorno hipermédia. Sin embargo, los índices estáticos también ofrecen información fundamental acerca del esfuerzo (dimensión cuantitativa) y la organización (dimensión cualitativa) del trabajo en el aula. Describir que una persona ha empleado más o menos recursos, con una frecuencia concreta, que realiza sesiones más o menos cortas y de cierta intensidad aporta gran información; pero sin embargo, esta se verá muy enriquecida si añadimos que la persona, además, tiende (o no) a navegar de manera dispersa, saltando entre los nodos y que sigue rutas más o menos fijas para acceder a las páginas del hipertexto (o por el contrario, que cada visita a una página implica un nuevo recorrido). Los índices dinámicos aportan información sobre particularidades de la navegación que nos abre nuevas posibilidades de estudio.

Alguna de estas consisten en tratar de establecer si las diferentes características de la navegación de los usuarios nos permite decir algo acerca de los resultados que van a obtener. Este tema podría tener gran importancia para el diseño de "sitios web" que permitieran o fomentaran diferentes cualidades de la navegación con el fin de obtener óptimos resultados.

Según las conclusiones de este estudio, el esfuerzo empleado es lo que está directamente relacionado con los mejores resultados; sin embargo, también hemos encontrado indicios de que a navegación más concentrada, mejores resultados. Además, el estilo de navegación concentrado está también relacionado con una mayor eficiencia en el trabajo realizado.

Sin embargo, la eficiencia disminuye a medida que aumenta el esfuerzo global invertido en la tarea, pero el estudiante más satisfecho es el que mayor tiempo ha invertido.

También se han discutido en este estudio algunos indicios sobre la influencia de variables previas en la navegación en hipertextos. En este caso se ha discutido el efecto de la experiencia previa en la navegación y los resultados obtenidos en este entorno virtual de formación.

Los estudiantes con gran experiencia previa en el uso de las tecnologías básicas de la información y las comunicaciones, como son el correo electrónico y los navegadores web, muestran un estilo de navegación diferente en el aula virtual. El esfuerzo total que invierten es el mismo, pero los expertos entran al aula con mayor frecuencia, tanto para realizar actividades concretas como para sólo comprobar si ha habido cambios.

Los expertos tienen más hábito y que les cueste menos puede ser la razón de que entren con una frecuencia mayor, pero hay más diferencias; sus sesiones son más cortas y visitan, en cada sesión, menos páginas que los novatos. Parece que los expertos entran, hacen lo que tienen que hacer y salen, sin distraerse navegando por páginas "no necesarias" para cumplir sus objetivos o existe otra explicación a este fenómeno y es que, dada su experiencia, localizan con facilidad dónde están los nodos que necesitan y no precisan perder el tiempo en explorar el hipertexto.

Esta explicación la refuerza el resultado mostrado de que los expertos realizan una navegación más lineal, es decir, realizan recorridos unidireccionales (directo hacia el objetivo) y además, más dispersa (es decir que "se atreven" a una exploración más abierta del espacio hipermedia), en comparación con los navegantes más novatos.

Podemos concluir que, de acuerdo al primero de los objetivos planteados en este estudio, los índices estáticos y dinámicos de navegación son adecuados a la hora de aportar información relevante sobre el comportamiento de nuestros estudiantes en el aula virtual; sin embargo, los índices dinámicos muestran aspectos cualitativos de la navegación que no quedan reflejados en los demás índices. En este sentido, creemos que merece la pena seguir avanzando en el estudio y explotación de los índices dinámicos de la navegación en hipertextos.

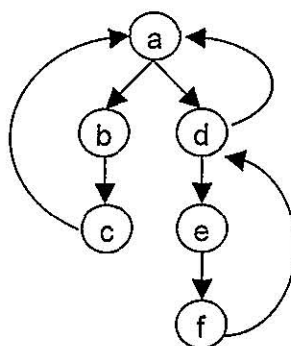
Por otro lado y como conclusión a los objetivos planteados en este estudio, hemos encontrado indicios de que las características de la navegación en un entorno virtual de formación como el nuestro están relacionados con otras variables que afectan a los resultados obtenidos en el aula.

### \* Procedimiento de construcción de los índices dinámicos de navegación

Dado un conjunto  $P$  de nodos que componen un espacio hipermedia, la secuencia de navegación (ruta) se define como un conjunto ordenado  $p$  de nodos visitados. La unidad de análisis comportamental es la *ruta*, entendida como la secuencia ordenada de nodos que un usuario ha visitado en una sesión de navegación en el hipertexto. En la *ruta* se presentan los nodos visitados en el mismo orden en el que se recorrieron; por ejemplo, en el caso de una persona que ha comenzado en el nodo o página  $a$ , ha pasado a la  $b$ , después a la  $c$ , y vuelve a la  $a$ , para desde ahí visitar la  $d$ ,  $e$ , y  $f$ , que salta a la  $d$  nuevamente y termina en la  $a$ , su ruta sería:

Ruta : {a, b, c, a, d, e, f, d, a}

Siguiendo la metodología propuesta por McEneaney (2001), una ruta puede ser descrita como un conjunto de transiciones entre nodos (dí-grafos o grafos dirigidos). De forma



que:

A partir de esta definición resulta posible operativizar el comportamiento de un usuario en el hipertexto creando la matriz de distancia (una transformación de la matriz de adyacencia, frecuentemente utilizada para la representación de grafos). Esta es una tabla de doble entrada donde las filas representan los nodos de partida y las columnas los nodos de destino. Cada casilla contiene el número de transiciones mínimas entre dos nodos registrado en la *ruta*, de forma que un valor numérico en la casilla (a,b) indica el número de movimientos mínimos realizados para alcanzar el nodo  $b$  desde el nodo  $a$ . Así, nuestra ruta ejemplo quedaría representada como sigue:

	a	b	c	d	e	f
a	0	1	2	1	2	3
b	2	0	1	3	4	5
c	1	9	0	2	3	4
d	1	9	9	0	1	2
e	2	9	9	2	0	1
f	2	9	9	1	9	0

Es en este punto donde debemos destacar la modificación que hemos introducido a la estrategia propuesta por McEneany (2001). Como se puede observar, en las casillas (i,j) donde  $i = j$  el valor registrado es 0. Ahora bien, las casillas entre nodos con valor nulo se han completado con una constante K. McEneany definió el valor de la constante K como el número de nodos visitados en una sesión de navegación. Este valor debe ser distinto a cualquier otro valor entre dos nodos enlazados; sin embargo, observamos que había condiciones en las que el número de nodos visitados puede ser igual que la distancia mínima entre dos nodos. Veamos un ejemplo.

Dada la ruta {a, b, c, d, b, e}, la distancia mínima entre los nodos (a, e) es 5; asimismo, el valor de la casilla (e, a) es 5 también, al ser éste el número de nodos visitados.

Para subsanar este error, proponemos la longitud de la ruta + 1 como valor de la constante K. De esta forma queda garantizada la condición de que el valor representativo de dos nodos no enlazados entre sí sea distinto y mayor que cualquier posible valor entre dos nodos enlazados.

Una vez realizado esto, es posible representar los recorridos de las personas en un entorno hipermedia, no sólo mediante grafos dirigidos ("di-grafos"), sino también mediante matrices de distancia. La potencia de este formalismo, visual y numérico, está en su capacidad para capturar importantes propiedades estructurales de forma que puedan ser transformados para el cálculo de medidas numéricas útiles en el estudio de navegación en hipermedia.

A partir de la matriz de distancia se calculan los índices de concentración y linealidad de una sesión de navegación en hipermedia. Estos índices nos dan información de dos propiedades de la estructura específica de las secuencias de navegación:

- *Concentración (Compactness / Cp)*: describe el grado de no-dispersión de los nodos visitados. El concepto de concentración de un entorno hipermedia hace



referencia al grado en que los nodos están enlazados entre sí. El valor de esta variable va de 0 a 1, de manera que un valor 1 en concentración indica que todos los nodos están conectados entre sí, es decir, todos los nodos tienen acceso a todos los otros nodos y pueden ser accedidos desde cualquier otro nodo que compone el entorno. Un valor 0 indica una completa desconexión entre los nodos, por tanto, no hay ningún enlace entre ellos.

$$C_p = \frac{CD_{\max} - \sum_i \sum_j C_{ij}}{CD_{\max} - CD_{\min}}$$

donde,

$$CD_{\max} = K(n^2 - n) \quad CD_{\min} = (n^2 - n)$$

siendo,

$$K = \text{longitud de ruta} + 1 \quad n = \text{número de nodos visitados}$$

- *Linealidad (Stratum / St)*: describe la secuencialidad de acceso a los nodos visitados. El índice de linealidad refleja la organización de navegación por los nodos de un espacio hipermedia. Su valor refleja el grado en que el acceso a los nodos es unidireccional, con un rango de 0 a 1. Cuando en un entorno hipermedia existe un único camino para llegar a cada uno de los nodos, la medida de linealidad es 1, mientras que el valor 0 indica que todos los nodos pueden ser accedidos desde cualquier combinación de nodos de la red.

$$St = \frac{Absolute Prestige}{LAP}$$

donde,

$$Absolute Prestige = \sum_1^n |S_i - CS_j|$$

$$LAP = \frac{n^3}{4} \quad \text{si } n \text{ es par}$$

$$LAP = \frac{n^3 - n}{4} \quad \text{si } n \text{ es impar}$$

siendo,

$$n = \text{longitud de la ruta} + 1$$

$$S_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad \text{si } C_{ij} \leq K$$

$$CS_j = \sum_{i=1}^n C_{ij} \quad \text{si } C_{ij} \leq K$$

Retomando la matriz de distancia correspondiente a nuestra ruta ejemplo, los valores obtenidos en estas medidas son 0'63 en concentración y 0'24 en linealidad.

La contribución de estas medidas a un mejor conocimiento de los usuarios se aprecia con claridad en el siguiente ejemplo:

Dados 3 usuarios con los mismos valores en medidas estáticas como es el número de visitas a páginas ("hits") = 8 y el número de páginas visitadas = 5, las rutas de los usuarios son:

Usuario 1: [a, b, a, c, a, d, a, e]

Usuario 2: [a, b, c, d, e, d, c, b]

Usuario 3: [a, b, c, d, e, a, b, c]

Sin embargo, los valores de concentración y linealidad de los usuarios son respectivamente:

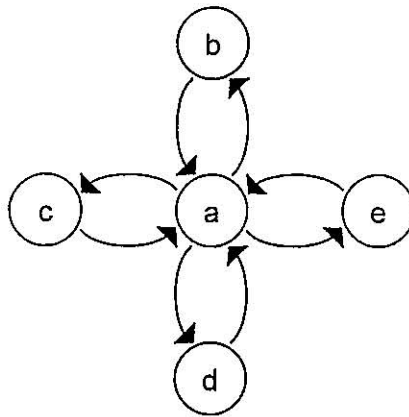
Usuario 1: 0'50 y 0'23

Usuario 2: 0'67 y 0'18

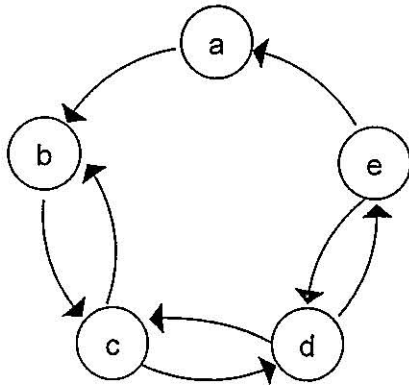
Usuario 3: 0'75 y 0'14

Los grafos dirigidos ("di-grafos") correspondientes a cada usuario son:

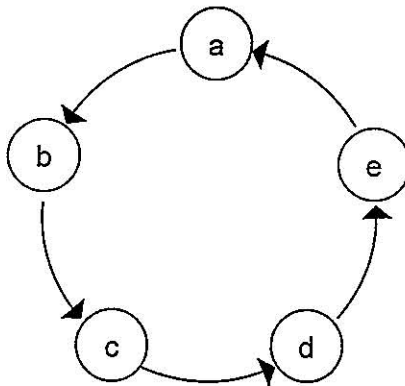
Usuario 1



Usuario 2



Usuario 3



En este ejemplo vemos cómo las medidas de concentración y linealidad capturan información de las secuencias de navegación que no se refleja en las medidas estáticas.

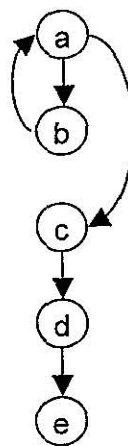
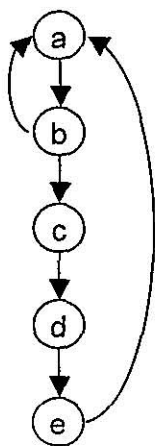
Es evidente que las medidas de concentración y linealidad no son independientes entre sí, sin embargo, la relación entre ellas no es sencilla. En el siguiente ejemplo

podemos observar cómo un cambio en la estructura de relaciones entre los nodos repercute de muy distinta forma sobre la concentración y la linealidad:

Un único enlace diferencian el di-grafo A y B. Sin embargo, mientras que el valor de linealidad apenas difieren entre ambas secuencias, el valor de concentración se ve fuertemente afectado por esta diferencia.

(A)  $C_p = 0'41$  /  $St = 0'23$

(B)  $C_p = 0'69$  /  $St = 0'20$



la construcción de estos índices nos permite operativizar matemáticamente dos nuevas dimensiones que caracterizan el comportamiento de los usuarios en entornos de navegación web que van a contribuir en la descripción de las características de la navegación de las personas en un entorno hipermedia.

# Actitudes hacia las nuevas tecnologías y comportamiento

## 1. Introducción

La formación on line en el puesto de trabajo es ya una realidad en las organizaciones europeas; el estudio realizado por la agencia inglesa Datamonitor sobre las inversiones en formación por las empresas europeas para el periodo 1997-2002, muestra que mientras los porcentajes destinados a la formación presencial están disminuyendo, las fórmulas de formación en red se han triplicado en este periodo (Gil, 2001). La formación universitaria se está uniendo a esta corriente, creando ofertas formativas donde el uso de la web actúa de motivación para atraer a los estudiantes, a la vez que les facilita el acceso a un gran conjunto de recursos de dentro y fuera de la institución de los que, en caso contrario, no dispondrían (Waschull, 2001).

La formación a través de las nuevas tecnologías puede dar lugar a resultados comparables a la formación presencial (p.e. Rose, Attree, Brooks, Parslow, Penn y Ambihapahan, 2000; Weerakoon, 2003); sin embargo, algunos estudiantes tienen dificultades para formarse en ese medio, ya que siempre han aprendido en clases presenciales y están acostumbrados a obtener ayuda permanente y extraordinaria del profesor cuando se enfrentan a un problema (Eldredge, McNamara, Strensrud, Gilbride, Hendren, Siegfried y McFarlane, 1999).

El uso de los nuevos recursos en los procesos formativos puede cambiar la manera en que la gente piensa y aprende y este cambio demanda el desarrollo de habilidades para la búsqueda, el análisis y generación de información (Hokanson y Hooper, 2000). Esto nos lleva a plantear que las instituciones educativas y, especialmente, las organizaciones empresariales, pueden estar preparados para la adopción de la formación a través de las nuevas tecnologías, pero ¿lo están también los usuarios finales de las nuevas tecnologías?

Realmente sabemos poco acerca de cómo los destinatarios de las nuevas estrategias formativas se están enfrentando a las posibilidades y demandas que les plantean

estos nuevos recursos. Valenta, Therriault, Dieter y Mrtek (2001) han realizado una revisión de las experiencias que han utilizado nuevas tecnologías para la formación a distancia, desde 1985 al año 2000 y encuentran que apenas el 5% de los trabajos realizados (154 de un total de 4059 citas encontradas) indagan sobre las actitudes de los estudiantes hacia la formación que se imparte fundamentalmente utilizando nuevas tecnologías.

Según una aproximación racional a la actitud, la experiencia pasada será un factor determinante de la actitud. Esta afirmación coincide con uno de los supuestos de la Teoría de la Autopercepción (Bem, 1972) según la cual las actitudes que expresan las personas es producto de la inferencia realizada a partir de la observación de su propia conducta. De esta manera, las personas que habitualmente utilizan las nuevas tecnologías tenderán a mostrar una actitud positiva, congruente con ese comportamiento observado y viceversa, podríamos esperar que una persona que no utiliza nunca las nuevas tecnologías, si es preguntado, manifestará una actitud menos positiva hacia ellas.

En este sentido, Hoogveld, Paas, Jochems y Merriënboer (2001) encuentran que los estudiantes que tienen bajo nivel de experiencia en el uso de las nuevas tecnologías presentan actitudes negativas hacia su uso como herramienta para la formación, lo que da lugar a altas tasas de fracaso por abandono del programa, baja implicación y una actitud crítica hacia la formación que utiliza nuevas tecnologías (Littlejohn, Stefani y Sclater, 1999). Según esto, la experiencia en el uso de las nuevas tecnologías y la actitud correspondiente puede dar lugar a la pérdida de oportunidades para aprender (Schumacher y Morahan-Martin, 2001).

Otros autores destacan la importancia de la experiencia pasada en la formación de la actitud. También desde la teoría de la acción planeada la experiencia tiene un papel esencial en la actitud correspondiente, que se forma a partir de las creencias que son accesibles en la memoria y la valoración de las consecuencias (Ajzen y Fishbein, 2000), al ser las creencias función de la motivación, de la habilidad de la persona para procesar información y del contexto. Cuando la persona carece de experiencia con el objeto de actitud, la fuerza de la asociación objeto-evaluación es inexistente (Morales, Reboloso y Moya, 1994); la experiencia refuerza la actitud hacia el objeto ya que posibilita tanto un mayor conocimiento del objeto (componente cognitivo de la actitud),

una valoración de la experiencia (componente afectivo), como una mayor implicación conductual.

Para Durndell y Haag (2002) existe una relación significativa entre actitudes más positivas hacia Internet y una mayor experiencia en el uso de Internet; su estudio muestra que la experiencia previa en el uso de ordenadores e Internet está relacionada con la actitud, de manera que las personas que han tenido experiencias negativas presentan mayor ansiedad y menor autoconfianza y una actitud más negativa, e inversamente, la experiencia positiva mejora la actitud y el uso de estas herramientas.

En este punto cobran interés los resultados del estudio de Thorkzadeh y Van Dyke (2002) que encuentran que se está produciendo un cambio en las actitudes de los estudiantes hacia el uso de las nuevas tecnologías en la formación, ya que las actitudes del grupo de estudiantes que participaron en este estudio son más positivas que las actitudes halladas en los estudiantes de años anteriores. Esto podría ser un indicador del efecto del paso del tiempo sobre las actitudes hacia las nuevas tecnologías, que al estar cada día más presentes en la vida cotidiana de la población, tanto en los contextos laborales como personales, la actitud hacia ellas puede estar mejorando como consecuencia del uso cotidiano. Estos autores encuentran, sin embargo, que esta actitud previa positiva mostrada por los participantes no cambia tras la nueva experiencia formativa, lo que también podría ser debido a un "efecto techo" en la medición de la actitud.

Según lo expuesto hasta el momento, un esquema que lo represente sería el siguiente:

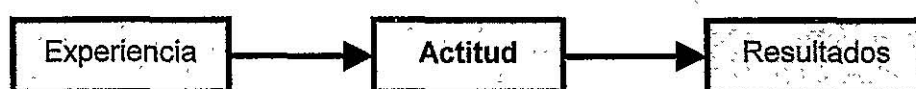


Pero el interés del estudio de la influencia de la experiencia previa en la actitud está en el efecto que tiene la actitud como guía de la conducta futura. El estudio de la relación entre la experiencia de uso de las nuevas tecnologías y la actitud correspondiente no tendría mayor relevancia si no fuera porque algunos autores han relacionado la actitud con los resultados obtenidos en acciones formativas que implican el manejo de nuevas tecnologías.



Algunos estudios muestran que las actitudes favorables de los participantes en una experiencia de formación con nuevas tecnologías dan lugar a resultados más positivos en el programa que, sin embargo, no parecen estar influidos por los niveles de experiencia previa de los participantes con ese tipo de herramientas (Shapka y Ferrari, 2003). Valenta *et al.* (2001) sostienen que identificar la opinión de los estudiantes universitarios hacia las nuevas tecnologías puede ayudar a comprender el porqué de su aceptación o rechazo a la aplicación de estas herramientas en la formación; es más, los resultados de su estudio muestran que la actitud de los estudiantes hacia el uso de herramientas de Internet en programas de educación a distancia determina la eficacia de esa acción formativa. Según esto, la comprensión de las actitudes de los usuarios es un requisito previo necesario para garantizar la eficacia de la formación tecnológica (Becker y Maunsaiyat, 2002).

Si las actitudes positivas o negativas hacia las nuevas tecnologías pueden favorecer o dificultar el rendimiento y el aprendizaje que se obtiene con ellas, antes de introducir a los estudiantes en la formación con nuevas tecnologías debemos conocer las actitudes que tienen para, en caso de ser necesario, realizar alguna intervención para modificarlas. El esquema dibujado anteriormente se completa de esta manera:



Seguir este esquema nos permite esperar diferencias significativas en los resultados obtenidos en una tarea en ordenador dependiendo de la actitud de las personas hacia el uso de los ordenadores; así lo demuestran los resultados del estudio de Shapka y Ferrari (2003), donde actitudes positivas dan lugar a que se empleen estrategias más eficientes para resolver la tarea en ordenador y a que se obtenga mayor éxito en la tarea (nota) que se realiza además, con mayor eficiencia (empleando menos tiempo).

Otros autores han obtenidos resultados en el mismo sentido, así Carswell y Venkatesh (2002) que analizan una experiencia de formación web a la luz de la teoría de la acción planeada (Ajzen, 1985; Ajzen, 1991) y la teoría de la difusión de la innovación (Rogers, 1995), concluyen que la actitud que tienen los estudiantes hacia la tecnología influye en su aceptación y en los resultados que obtienen en el programa y predice resultados futuros.

Por su parte, Kettanurak, Ramamurthy y Haseman (2001) mantienen que existe relación entre la actitud de los estudiantes y los resultados de la formación. Estos autores reconocen a la actitud como un predictor de los resultados del aprendizaje en un programa interactivo, pero admiten que otras variables pueden estar influyendo en este resultado.

La actitud tiene un efecto fundamental en la determinación de la intención del usuario (Ajzen, 1989), mientras que la intención de usar un sistema parece ser el mejor predictor de su uso de acuerdo con el modelo de aceptación de la tecnología (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1989). Según esto, la actitud de las personas hacia el uso de las nuevas tecnologías predeciría el comportamiento de uso de estos sistemas, pero no de una manera directa, ya que sobre la intención de uso existen variables (como el tipo de conducta, variables de personalidad y cognitivas, etc.) que influyen en la relación entre la intención y la conducta (Sheeran, 2002).

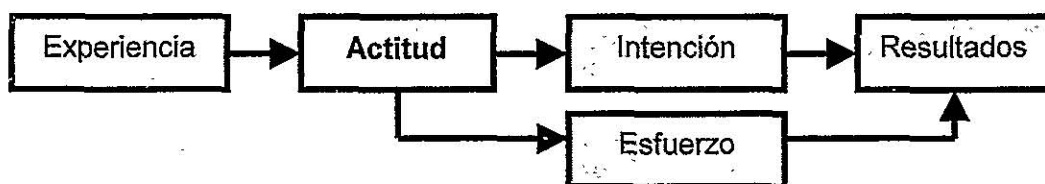
A pesar de los estudios presentados, los resultados que indican que la actitud hacia el uso de las nuevas tecnologías en la formación tiene un impacto significativo sobre los resultados obtenidos no pueden ser tomados como concluyentes, ya que son incluso contradictorios respecto a los trabajos de otros autores, como es el caso de Thorkzadeh y Van Dyke (2002) que estudian la influencia de la actitud hacia los ordenadores en un programa de formación. Estos autores encuentran que los resultados del programa no parecen estar influidos por las actitudes, ya que tanto los participantes con actitudes más negativas como los que las presentan positivas, obtienen similares resultados en el programa de entrenamiento. Estos resultados sorprenden a los mismos autores del trabajo por ser contrarios a los hallados por diferentes investigadores, e incluso por ellos mismos en otros estudios (Thorkzadeh y Koufteros 1993; Thorkzadeh, Plfughoeft y Hall, 1999). En la misma línea, Carswell y Venkatesh (2002) encuentran que la actitud positiva no da lugar a mejores resultados en el programa de formación, aunque predice la disposición de los estudiantes a realizar cursos online en el futuro.

Aquí el esquema se complejiza un poco más:



Algunos autores han encontrado que la actitud favorable motiva a los usuarios, que tratan de obtener resultados favorables en su formación, pero, sin embargo, la actitud positiva no está relacionada con una mejora en la ejecución (Kettanurak *et al.*, 2001). Los usuarios que obtienen mejores resultados son aquellos con mayor experiencia y los que emplean el tiempo suficiente. Los resultados presentados en el estudio descriptivo de este trabajo confirman la idea de que los resultados están relacionados con el esfuerzo invertido en la tarea (a mayor tiempo y páginas visitadas, mejores resultados). La falta de relación observada de la actitud favorable sobre la ejecución puede deberse a que el efecto aparece a largo plazo (Kettanurak *et al.*, 2001).

De nuevo, el esquema que venimos arrastrando se completa con un nuevo elemento:



Como conclusión a este apartado consideramos necesario insistir en la necesidad de profundizar en el conocimiento de las actitudes de los usuarios que participan en las acciones de formación apoyadas con nuevas tecnologías (Valenta *et al.*, 2001). Además, la experiencia de los usuarios en el uso de las nuevas tecnologías aparece como un elemento clave en la determinación de esas actitudes (Durndell y Haag, 2002) que parecen estar mejorando año tras año como consecuencia del aumento en el uso habitual que hace la población de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (Thorkzadeh y Van Dyke, 2002).

Los trabajos expuestos apuntan la necesidad de profundizar en el análisis de las actitudes de los usuarios hacia la utilización de las nuevas tecnologías como herramienta formativa, ya que los resultados obtenidos en el programa de formación están determinados por las actitudes de los estudiantes hacia la formación mediante nuevas tecnologías (Becker y Maunsaiyat, 2002; Valenta *et al.*, 2001). Sin embargo, en otros casos la actitud positiva no predice resultados positivos (Carswell y Venkatesh, 2002; Durndell y Haag, 2002; Thorkzadeh y Van Dyke, 2002); además, los resultados que obtienen los estudiantes en un programa de formación con nuevas

tecnologías tampoco están influidos por la experiencia previa de los estudiantes (Shapka y Ferrari, 2003).

Por otro lado, como hemos comentado anteriormente, en el estudio descriptivo del presente trabajo encontramos que los resultados obtenidos por los estudiantes son una función del esfuerzo que se invierte en la tarea y así lo afirman también Kettanurak, *et al.* (2001). Estos autores sostienen que la actitud positiva actúa motivando a los estudiantes a obtener buenos resultados, aunque no está relacionada siempre con la obtención de mejores resultados.

El esfuerzo aparece como una variable que puede estar actuando de mediadora en la relación actitud conducta. Por otro lado, el principio de compatibilidad entre actitud y conducta establece que sólo cabe esperar relaciones entre actitud y conducta cuando ambas están planteadas al mismo nivel de especificidad (Ajzen, 1989). Según esto, en algunos de los estudios citados pueden estarse sacando conclusiones poco exactas acerca de las relaciones entre actitud y comportamiento, ya que sólo cabe esperar que una actitud positiva hacia el uso de las nuevas tecnologías en la formación tenga efecto sobre que éstas sean utilizadas, pero no sobre los resultados que se obtienen al usarla (teniendo en cuenta que el criterio de resultados en un programa de formación universitario es habitualmente la nota obtenida y las tecnologías son sólo una herramienta para lograr ese fin, que depende además, de otros factores, además de la competencia para el uso de las tecnologías).

Teniendo como referencia estas conclusiones pasamos a describir los trabajos que hemos realizados con el fin de indagar en el papel de las actitudes hacia las nuevas tecnologías en los procesos de formación en web. Se trata de una investigación amplia que describireremos estructurada en tres estudios.

En el primer estudio, *Valoración de las actitudes hacia las nuevas tecnologías*, se analizan las actitudes de los participantes hacia las nuevas tecnologías aplicadas a la formación. Hipotetizamos que la experiencia previa tiene una relación positiva con las actitudes, de manera que a mayor experiencia previa, las actitudes de los estudiantes serán más positivas.

⇒ Se indagará además la evolución de las actitudes y su relación con el paso del tiempo. En concreto nuestra hipótesis es que el efecto positivo del paso de los

años sobre las actitudes se debe al aumento de la pericia de los estudiantes para utilizar las nuevas tecnologías.

En el segundo estudio, *Actitud hacia las TIC y resultados*, se analiza la relación entre las actitudes de los estudiantes y los resultados obtenidos.

⇒ Las actitudes están directamente relacionadas con la conducta de los estudiantes y con los resultados obtenidos en el programa de formación. Nuestra hipótesis es que las actitudes tienen una relación directa con la conducta desarrollada en el aula, de manera que los estudiantes con actitudes más positivas (están más motivados) y se esfuerzan más en el programa.

En el tercer estudio, *Relación entre actitud y conducta*, analizaremos la relación entre la actitud hacia las nuevas tecnologías para la formación e indicadores de conducta. Adhiriéndonos a los supuestos de la teoría de la acción razonada (Fishbein y Ajzen, 1975) y de la acción planeada (Ajzen, 1985, 1991) según la cual la intención de conducta y la conducta final son función de la actitud, intentaremos contrastar la siguiente hipótesis:

⇒ La actitud manifestada hacia el uso de las nuevas tecnologías como método formativo tras la experiencia de formación en el aula virtual, está relacionada con la intención de realizar un comportamiento relacionado y con el hecho de hacerlo en realidad, cuando estos están definidos al mismo nivel de especificidad.

A continuación se presenta la metodología y los resultados obtenidos en estos estudios.

## 2. Primerο. Valoración de las actitudes hacia las nuevas tecnologías

Recordar que el objetivo final de este estudio es hacer una valoración inicial y final de las actitudes de los participantes que participaron en el aula virtual.

### 2.1. Método

#### 2.1.1. Participantes

Participaron 149 estudiantes de la Facultad de Psicología, matriculados en la asignatura Formación y Desarrollo de Personal durante los cursos 2001/2 y 2002/3 (88 y 61 estudiantes respectivamente) en cuya programación fue incluida el aula virtual que se describe en el capítulo 2.

#### 2.1.2. Variables

Se construyó una escala para la valoración de las actitudes hacia las nuevas tecnologías para la formación. Esta escala incluye 13 pares de adjetivos bipolares valorables en una escala de 10 puntos. Son los siguientes:

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| o útil- inútil            | o atractivo - no atractivo   |
| o sencillo-complejo       | o eficaz - ineficaz          |
| o cómodo-incómodo         | o activo - pasivo            |
| o adecuado-inadecuado     | o práctico - inservible      |
| o claro-confuso           | o motivador - desmotivador   |
| o interesante - aburrido  | o me apetece - no me apetece |
| o necesario - innecesario |                              |

Dividimos la muestra de estudiantes en función del año en los estudiantes habían cursado la asignatura:

Experiencia previa. Como indicadores del uso de las nuevas tecnologías se obtuvo información sobre:

- o *Correo electrónico*: frecuencia de uso de correo electrónico.
- o *Navegador*: frecuencia de uso de navegador de web.

### **2.1.3. Procedimiento**

Se evaluaron las actitudes de los estudiantes hacia las nuevas tecnologías aplicadas a la formación, antes y después de participar en el aula virtual.

Con este fin, los estudiantes completaron, previa a su primera sesión de trabajo en el aula virtual, un cuestionario que incluía la escala para la evaluación de las actitudes iniciales hacia las nuevas tecnologías aplicadas a la formación que respondían marcando el número correspondiente en la página. Una vez que se cerró el aula y como condición para poder acceder a su nota provisional en el aula, los participantes tenían que realizar un cuestionario de valoración final que incluía la misma escala de evaluación actitudinal.

## **2.2. Resultados**

### **Actitud inicial hacia las nuevas tecnologías**

En relación con el primer objetivo, conocer la actitud con que se enfrentaron los estudiantes a la experiencia de formación con nuevas tecnologías, los resultados muestran que los participantes tenían actitudes previas muy positivas hacia el uso de las nuevas tecnologías en la formación (*Tabla 1*). Todos los pares de adjetivos han obtenido una media aritmética cercana al polo más positivo de la escala siendo *Útil* (media = 9,05) el adjetivo valorado más positivamente, seguido de *Práctico* (media = 8,59) y *Necesario* (media = 8,35). Las dimensiones que han obtenido las calificaciones menos positivas son *Sencillo* (con una media de 6,77), *Interesante* (media = 7,11) y *Claro* (media = 7,46).

Tabla 1. Actitudes: evaluación inicial

Cualidad	Media	Desviación típica
Útil	9,05	1,28
Sencillo	6,77	2,26
Cómodo	7,93	1,85
Adecuado	8,23	1,60
Claro	7,46	1,73
Interesante	7,11	2,97
Necesario	8,35	1,70
atractivo	8,21	1,71
Eficaz	7,89	1,40
Activo	8,31	1,60
Práctico	8,59	1,54
Motivador	7,86	1,68
Me apetece	8,21	1,62
N = 149		

Tras el análisis descriptivo, buscamos dimensiones que nos permitieran describir la actitud de los estudiantes hacia el uso de las nuevas tecnologías para la formación. Realizamos un análisis factorial, método de componentes principales, rotación Varimax, y obtuvimos tres factores generales (componentes) que aglutinan las variables de actitud en torno a la *Utilidad*, el *Atractivo* y la *Accesibilidad* de la aplicación de las nuevas tecnologías en procesos de formación. Estos tres factores explican el 59,47% de la varianza total.

El primer componente encontrado agrupa las variables que se refieren a la *Utilidad* que tiene el aula virtual. El factor *Utilidad* se compone de seis variables (Útil, Adecuado, Necesario, Eficaz, Activo y Práctico) y explica el 22,90% de la varianza total. El segundo factor, *Atractivo*, explica un 19,53% de varianza y agrupa tres variables (*Atractivo*, Motivador y Apetecible). Y el tercer factor, *Accesibilidad*, incluye cuatro ítems (Sencillo, Cómodo, Claro e Interesante) y explica el 15,10% de la varianza total. En la *Tabla 2* se puede ver la composición y los pesos de los ítems en los componentes.



Tabla 2. Matriz de componentes rotados

	Componentes		
	<i>Utilidad</i>	<i>Atractivo</i>	<i>Accesibilidad</i>
Útil	0,649	0,414	
Sencillo			0,666
Cómodo	0,300	0,334	0,558
Adecuado	0,773		
Claro		0,345	0,649
Interesante		0,389	-0,678
Necesario	0,681		
<i>atractivo</i>		0,784	
Eficaz	0,712		0,414
Activo	0,545		
Práctico	0,576		
Motivador		0,734	
Me Apetece		0,761	

A partir de los componentes obtenidos se calculan las puntuaciones de los tres factores, calculando la media aritmética de los valores obtenidos por la persona en los adjetivos que representan dicho factor. Se decide utilizar este procedimiento para el cálculo de las puntuaciones factoriales ya que, de esta manera, las nuevas variables mantienen la escala de medida original, lo que facilita la comparación e interpretación posterior. El cálculo de las tres nuevas variables es por tanto:

$$Utilidad = (\text{útil} + \text{adecuado} + \text{necesario} + \text{eficaz} + \text{activo} + \text{práctico}) / 6$$

$$Atractivo = (\text{atractivo} + \text{motivador} + \text{apetecible}) / 3$$

$$Accesibilidad = (\text{sencillo} + \text{cómodo} + \text{claro} + \text{interesante}) / 4$$

El análisis descriptivo de las tres nuevas puntuaciones, muestra que *Utilidad* es la dimensión que obtiene una valoración media más positiva (media = 8,40; d.t. = 1,06), seguido de *Atractivo* (media = 8,09; d.t. = 1,44); *Accesibilidad* es el componente que

obtiene una puntuación menos positiva, con una media de 7,93 y desviación típica igual a 1,18.

Para obtener un indicador general que permita identificar la actitud de los estudiantes hacia el aula virtual, se calcula la variable *Actitud* a partir de los factores *Utilidad*, *Atractivo* y *Accesibilidad* calculados. Se utilizará como *indicador general de actitud* la media aritmética de los tres factores hallados. Utilizar esta media permite seguir manteniendo la escala de las variables originales, resultando más intuitiva y accesible su interpretación. De esta forma, obtenemos una variable que se calcula del siguiente modo:

$$\text{Índice General de Actitud} = (\text{Utilidad} + \text{Atractivo} + \text{Accesibilidad}) / 3$$

El resultado es la variable continua *Índice General de Actitud*, cuyo rango está entre 4,08 (mínimo) y 9,72 (puntuación máxima observada), con una media aritmética de 7,94 y desviación típica igual a 0,95.

Según los resultados obtenidos, podemos decir que los estudiantes se enfrentaron a esta experiencia del aula virtual con actitudes, en general, muy positivas hacia las TIC. La dimensión que mejor describe la evaluación actitudinal obtenida indica que los estudiantes se enfrentaron a esta experiencia considerando las nuevas tecnologías como un instrumento útil, adecuado, necesario, eficaz, activo y práctico para la formación. También obtiene una valoración muy positiva el *Atractivo*, lo que nos indica que los estudiantes consideran la aplicación de nuevas tecnologías a la formación como una propuesta atractiva, motivadora y apetecible.

El componente que se refiere a la *Accesibilidad* de las aplicaciones de las nuevas tecnologías para la formación ha sido calificado también como positivo. Esto indica que para los estudiantes la utilización de nuevas tecnologías en un proceso formativo es un ejercicio bastante sencillo, cómodo, claro e interesante.

### **Cambios en la actitud tras participar en el programa**

A partir del índice general de actitud creamos tres grupos con diferente experiencia previa (centil 33 y 66). Esta clasificación grupal fue utilizada para analizar el efecto de la actitud previa en la actitud post:

Grupo 1, de actitud previa menos positiva: personas con puntuación en actitud previa inferior a 7,6. N = 51.

Grupo 2. Actitud previa positiva: personas con puntuaciones en actitud previa entre 7,6 y 8,5. N = 50

Grupo 3. Actitud previa muy positiva: personas con puntuación en actitud previa superior a 8,5. N = 48.

La valoración de la experiencia que los estudiantes realizaron una vez finalizada la actividad del aula virtual, permite detectar los posibles cambios producidos en las actitudes de los estudiantes tras haber participado por primera vez (en la casi totalidad de los casos) en una experiencia de formación que utilizaba nuevas tecnologías. El objetivo de esta segunda parte del estudio es determinar los posibles cambios en la actitud de los estudiantes que se hayan podido producir una vez que han participado en nuestro aula virtual.

El análisis de las puntuaciones obtenidas mediante la escala bipolar de adjetivos utilizada muestra actitudes de nuevo muy positivas, ya que fueron todas valoradas, igual que en la evaluación previa, con unas puntuaciones cercanas al polo más positivo de la escala (polo positivo = 10). Aparecen, como en la valoración inicial, la utilidad como la característica mejor valorada (Útil: media = 8,77). Le siguen la actividad (Activo: media = 8,68) y su carácter práctico (Práctico: media = 8,44). El adjetivo que ha obtenido la media más baja es de nuevo Sencillo (media = 6,82), y le siguen Claro con una media de 7,10 y Cómodo (media = 7,18).

En la *Tabla 3* se pueden comparar las medias en los adjetivos obtenidos en las valoraciones pre y post. Se puede observar en esta tabla que han aparecido algunas variaciones en los datos; la prueba T para muestras relacionadas establece como significativas las diferencias halladas entre las puntuaciones pre y post para los adjetivos Útil (sig. < 0,020), Cómodo (sig. < 0,001), Necesario (sig. < 0,026) y Apetecible (sig. < 0,016) que fueron valoradas muy positivamente en la evaluación pre y han sido valorados de manera algo menos positiva en esta prueba post. El Interés ha obtenido una media significativamente superior en la evaluación post (sig. < 0,000); el resto de los adjetivos no presenta diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas en ambas pruebas, por lo que es posible decir que las actitudes se han

mantenido, una vez que los participantes han tenido la experiencia de formación en el aula virtual, tan positivas como al inicio de la experiencia.

*Tabla 3. comparación pre-post*

Ítem	Media post	d. t.	Media pre	d.t.	
Útil	8,77	1,29	9,05	1,28	**
Sencillo	6,82	1,92	6,77	2,26	
Cómodo	7,18	1,99	7,93	1,85	**
Adecuado	8,23	1,41	8,23	1,60	
Claro	7,10	1,69	7,46	1,73	
Interesante	8,28	1,53	7,11	2,97	**
Necesario	7,99	1,61	8,35	1,70	**
atractivo	8,05	1,53	8,21	1,71	
Eficaz	8,12	1,32	7,89	1,40	
Activo	8,68	1,33	8,31	1,60	
Práctico	8,44	1,31	8,59	1,54	
Motivador	7,57	1,61	7,86	1,68	
Me apetece	7,76	1,73	8,21	1,62	**
N = 149; ** sig. bil. < 0,000					

Según los resultados presentados es posible decir que las actitudes finales hacia la aplicación de las nuevas tecnologías a la formación son muy positivas; sin embargo una vez que los estudiantes han tenido la experiencia de participar en una experiencia formativa con nuevas tecnologías consideran que las nuevas tecnologías son algo menos útiles, cómodas, necesarias o apetecibles, pero consideran su aplicación más interesante que al inicio de la experiencia.

Se calcularon los componentes factoriales siguiendo un procedimiento idéntico al utilizado para la valoración previa (cálculo de la media aritmética de las variables que componen los factores, según el factorial de la evaluación previa). Las puntuaciones obtenidas para los factores *Utilidad*, *Atractivo* y *Accesibilidad* correspondientes a la evaluación post, muestran que (igual que en la prueba inicial -pre), la dimensión *Utilidad* obtiene la calificación más positiva, seguida de *Atractivo* y *Accesibilidad* es la dimensión que obtiene la puntuación más baja, aunque continúa siendo muy positiva (descriptivos en *Tabla 4*).

Se calcula también el indicador de actitud general con las puntuaciones factoriales obtenidas en la prueba post-participación en el aula virtual (calculado de nuevo, como la media aritmética de los tres factores). Los resultados muestran que la actitud general obtiene una media aritmética de 7,83 que es similar a la puntuación de actitud hallada en la valoración previa a la participación en el aula (Tabla 4).

Tabla 4. comparaciones pre-post

Componente	Media post	d. t.	Media pre	d. t.	t
<i>Utilidad</i>	8,37	0,96	8,40	1,06	0,28
<i>Atractivo</i>	7,79	1,26	8,09	1,44	2,26*
<i>Accesibilidad</i>	7,34	1,21	7,93	1,18	-0,45
<i>Actitud</i>	7,83	0,92	7,94	0,95	1,05
*Sig. bil. < 0,05					

El análisis de correlaciones bivariadas muestra que existen relaciones altas y significativas entre las actitudes previas y posteriores al programa de formación con nuevas tecnologías (correlaciones en Tabla 5). Según estos resultados podemos decir que las personas que tenían una actitud positiva antes de participar en la experiencia de formación con nuevas tecnologías, tienden a mantener la actitud positiva una vez realizado el programa; igualmente los estudiantes que presentaron actitudes previas menos positivas, muestran de nuevo actitudes menos positivas en la valoración post.

Tabla 5. correlaciones actitudes evaluación post y pre

		Inicial			
		<i>Utilidad</i>	<i>Atractivo</i>	<i>Accesibilidad</i>	<i>Actitud</i>
Final	<i>Utilidad</i>	0,352**	0,255**	-	0,316**
	<i>Atractivo</i>	0,210*	0,431**	0,328**	0,430**
	<i>Accesibilidad</i>	-	0,212*	0,477**	0,359**
	<i>Actitud</i>	0,284*	0,397	0,408**	0,465**
N =149; * sig. bil. < 0, 05; ** sig. bil. < 0,000					

Teniendo en cuenta que las actitudes iniciales de los estudiantes hacia la aplicación de nuevas tecnologías en la formación eran muy positivas, los resultados muestran que la

participación en el aula virtual no parece haber cambiado esas actitudes previas, ya una vez finalizado el programa, las actitudes de los estudiantes hacia la aplicación de las nuevas tecnologías para la formación continúan siendo muy positivas.

Con el fin de profundizar más en las pequeñas diferencias halladas en los tres componentes de la actitud y la variable *Actitud* en la medida previa y tras la participación en el aula, comparamos las medidas previa y post. Un contraste de medias para muestras relacionadas muestra sólo una diferencia significativa entre las medidas de *Atractivo* previa y post ( $t = 2,26$ ; sig. bil. = 0,025), siendo menor la valoración post. Los demás factores no presentan, como tampoco el indicador general de actitud, diferencias significativas entre las medidas previa y posterior a la participación en la experiencia de formación con nuevas tecnologías.

En un segundo momento exploramos si son significativas las diferencias observadas entre las actitudes previas y posteriores en el grupo de actitud previa menos positiva (grupo 1). La prueba T para muestras relacionadas muestra que en este grupo existen diferencias significativas en las evaluaciones previa y posterior, para los tres componentes de la actitud y para el indicador general de actitud (descriptivos y contraste en *Tabla 6*).

*Tabla 6. Resumen de la prueba t para muestras relacionadas grupo 1*

Factor	Media pre	Media post	t
<i>Utilidad</i>	7,51	8,02	-3,56
<i>Atractivo</i>	6,78	7,24	-2,81
<i>Accesibilidad</i>	6,42	6,99	-3,63
<i>Actitud</i>	6,90	7,42	-5,05
N = 51; Sig. bil. < 0,01			

Según los resultados mostrados en la *Tabla 6*, las actitudes de los estudiantes con actitudes previas menos positivas mejoran tras la experiencia de formación con nuestro aula virtual. Realizamos el mismo estudio para el grupo 2 (con actitudes previas positivas) y no aparecen diferencias significativas. La máxima diferencia hacia el polo positivo está entre el factor *Accesibilidad* previa y post, aunque todas las puntuaciones han mejorado en una cantidad similar, no significativa.

El contraste de medias para muestras relacionadas muestra que son significativas las diferencias de actitud de los estudiantes evaluadas previamente y después de participar en nuestra experiencia de formación con nuevas tecnologías cuando la actitud previa es muy positiva (grupo 3). En este caso, los estudiantes tienen unas actitudes previas muy cercanas a la valoración máxima que permite la escala utilizada y una vez que han participado en el aula virtual siguen siendo muy positivas, pero significativamente inferiores a las manifestadas en el cuestionario previo (Tabla 7). En este caso, ha sido el factor *Atractivo* el que ha sufrido un cambio mayor entre la evaluación previa y posterior a la experiencia de formación y la *Accesibilidad* es la que, en la valoración post, se ha mantenido más similar a las puntuaciones obtenidas en la evaluación previa.

Tabla 7. Resumen de la prueba t para muestras relacionadas grupo 3

Factor	Media pre	Media post	t	Sig. (bil.)	N
<i>Utilidad</i>	9,25	8,61	3,63	0,001	44
<i>Atractivo</i>	9,34	8,23	5,40	0,000	44
<i>Accesibilidad</i>	8,16	7,70	2,24	0,030	44
<i>Actitud</i>	8,92	8,18	4,91	0,000	44

Según los resultados obtenidos se puede concluir que no cambian las actitudes, muy positivas, que manifiestan los estudiantes después de haber tenido una experiencia de formación con nuevas tecnologías. Para un único caso, el *Atractivo*, los estudiantes lo han valorado en la encuesta final algo más bajo que en la evaluación inicial, por lo que parece que, al finalizar la experiencia, las nuevas tecnologías para la formación les han parecido algo menos atractivo, motivador y apetecible que al principio. Las actitudes iniciales, muy positivas, respecto a la *Utilidad* y la *Accesibilidad* de las nuevas tecnologías aplicadas a la formación se mantienen muy positivas tras participar en el programa de formación utilizando nuestro aula virtual.

Además, observamos que han cambiado de manera diferente las actitudes de los estudiantes que han participado en el programa, dependiendo del grado de positividad de sus actitudes previas. Para los estudiantes que tenían actitudes previas muy positivas, muy cercanas al punto máximo de la escala, en la evaluación final las actitudes se han desviado hacia el punto medio de la escala, posiblemente debido a

un simple efecto de regresión a la media, esperable en puntuaciones tan extremas, ya que las valoraciones finales continúan siendo muy positivas.

Sin embargo, los estudiantes que tenían actitudes previas menos positivas (más cercanas al punto medio de la escala) han mostrado actitudes más cercanas al polo positivo de la escala, considerando que el uso de las nuevas tecnologías en la formación es más útil, atractivo y accesible que antes de participar en el programa. Las razones de este cambio, como para el grupo 3, pueden estar en la experiencia previa de los participantes en el programa. Tener una experiencia directa en el uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la formación, según algunos autores, influye en las actitudes de los participantes, pudiéndolas mejorar.

### **Evolución de la actitud de los estudiantes**

Resulta interesante comparar las diferencias entre grupos que difieren en el año académico en que participan en el aula virtual, ya que según se ha apuntado, las actitudes hacia las nuevas tecnologías van mejorando con los años y esto puede tener influencia sobre los resultados que se obtienen en el programa.

La prueba T para muestras independientes muestra diferencias significativas en las actitudes de los estudiantes de los dos cursos académicos. Como puede verse en la Tabla 8, las actitudes de los estudiantes del curso 2002 son más positivas que las del curso 2001 para casi todos los factores de actitud hallados (excepto para *Accesibilidad*), sin embargo, sólo es significativa la diferencia en el factor *Utilidad* ( $t = -2,20$ ; sig. bil. = 0,029).

*Tabla 8. Comparación de las actitudes por cursos académicos*

Factor	Curso 2001/2			Curso 2002/3		
	Media	Desviación típica	N	Media	Desviación típica	N
<i>Utilidad</i>	8,24	1,11	88	8,62	0,96	61
<i>Atractivo</i>	7,94	1,54	88	8,31	1,26	61
<i>Accesibilidad</i>	7,34	1,31	88	7,26	0,99	61
<i>Actitud</i>	7,84	1,07	88	8,06	0,74	61



Según estos resultados, las actitudes de los estudiantes hacia las nuevas tecnologías para la formación tienden a mejorar con el paso del tiempo, ya que los estudiantes del segundo año consideran la experiencia más útil que sus compañeros del año anterior. De nuevo, estos resultados, como los comentados en el apartado anterior pueden tener que ver con la mayor experiencia en el uso de las nuevas tecnologías.

### **Efecto de la experiencia previa en la actitud hacia las nuevas tecnologías**

Se construyó un índice global de experiencia previa teniendo en cuenta la frecuencia de uso de herramientas básicas de Internet (correo electrónico y navegador). La variable experiencia previa es la resultante de la suma de las variables uso de correo electrónico y uso de navegador; resulta una variable de rango 2-8, con media 5,6 y desviación típica 1,66. Se desearon otras variables, como pertenecer a listas de distribución, participar en chat o foros de discusión o haber participado anteriormente en un aula virtual por ser demasiado exigentes dada la baja proporción de personas en estas categorías encontradas en la muestra.

A partir de esta se calculan los percentiles (33 y 66) y se crean a partir de estos, tres grupos de "experiencia previa":

Grupo "novatos": está compuesto por el 27,5% de la muestra (41 estudiantes). Incluye las puntuaciones entre 2 y 4 en experiencia.

Grupo "usuarios medios": son los que han obtenido puntuaciones en la variable experiencia igual a 5. Este grupo de experiencia media incluye 26 personas (el 17,4% de la muestra).

Grupo "expertos": formado por las 82 personas que han obtenido un 6 o más en la variable experiencia (el 55% de la muestra).

Utilizamos la nueva variable, *experiencia previa* en el uso de nuevas tecnologías, con el objetivo de explorar el efecto de ser experto o novato sobre las actitudes presentadas por los estudiantes que participaron en el aula virtual. El análisis de varianza (un factor) realizado muestra una relación significativa entre tener experiencia previa (VI) y presentar una actitud positiva (VD) ( $F = 4,446$ ; sig.  $< 0,000$ ).

Como podemos ver en la siguiente tabla de contingencias (*Tabla 9*), la mayoría de los novatos tenía actitudes previas menos positivas hacia las nuevas tecnologías (22 novatos pertenecen al grupo de actitud previa menos positiva), mientras que pertenecen al grupo de actitudes previas muy positivas sólo 5 estudiantes novatos. Los expertos, en su mayoría, tienen actitudes previas positivas o muy positivas (26 y 33 respectivamente).

*Tabla 9. Tabla de contingencia entre los grupos de actitud y experiencia previas*

Actitud previa	Experiencia previa			N Total
	Novato	Usuario medio	Experto	
Menos positiva (grupo 1)	22	6	23	51
Positiva (grupo 2)	14	10	26	50
Muy positiva (grupo 3)	5	10	33	48
N Total	41	26	82	149

Según estos resultados existe una relación entre la experiencia previa y las actitudes iniciales, ya que los estudiantes novatos en el uso de nuevas tecnologías comenzaron en su mayoría con una actitud menos positiva.

Los estudiantes expertos presentan una puntuación media en *Actitud* (media = 8,16; d.t. = 0,83) significativamente superior a los estudiantes novatos (media = 7,37; d.t. = 1,06) ( $t = -4,51$ ; sig. bil. < 0,000). Los estudiantes expertos en el uso de nuevas tecnologías tienen una actitud general inicial más positiva que los estudiantes con poca experiencia en el uso de nuevas tecnologías para la formación. Y tras esta nueva experiencia, las actitudes de los expertos se mantienen significativamente más positivas a las de los estudiantes más inexpertos (expertos: media = 7,96; d.t. = 0,839; novatos: media = 7,56; d.t. = 0,99;  $t = -2,26$ ; sig. bil. < 0,05).

En general, podemos concluir que las actitudes de los expertos son muy positivas y no aparecen diferencias significativas entre sus actitudes iniciales y finales hacia las nuevas tecnologías. Por tanto, es posible mantener que las actitudes positivas que tienen los estudiantes más expertos al inicio de la experiencia, se mantienen una vez que han participado en la experiencia formativa en el aula virtual.

Los estudiantes novatos en general tienen actitudes menos positivas que los estudiantes expertos, aunque estas actitudes tienden a volverse más positivas; sin embargo, no es significativa esta diferencia. En cualquier caso, las actitudes de los novatos se mantienen menos positivas que las actitudes de los expertos.

Según estos resultados es posible concluir que la experiencia previa en el uso de herramientas de comunicación e Internet da lugar a una actitud más positiva hacia el uso de nuevas tecnologías para la formación que la de los participantes sin experiencia.

Los expertos han mostrado actitudes más positivas que los novatos al inicio y al final de la experiencia, ya que se mantiene sin diferencias. Tampoco ha cambiado la opinión manifestada por los más novatos hacia el uso de nuevas tecnologías en experiencias de formación; aunque la actitud tiende a mejorar tras la experiencia, continúa siendo inferior a la actitud de los estudiantes con mayor experiencia previa.

#### **2.2.1. Validación de la medida de actitud**

El procedimiento necesario para registrar los datos de trabajo en el aula exigía que las medidas no fueran anónimas y los participantes lo sabían. Dada las puntuaciones extremas encontradas en la evaluación de la actitud, nos planteamos que la existencia de un “efecto techo” en nuestra herramienta puede ser debido a las condiciones de no anonimato en que se realizó. Esto podía suponer un riesgo importante que sesgara las respuestas dadas por los estudiantes. El siguiente estudio trata de contrastar la validez de la medida obtenida.

##### **2.2.1.1. Método**

###### **2.2.1.1.1. Participantes**

Para este estudio contamos con una muestra de 28 estudiantes que habían cursado la asignatura Formación de Desarrollo de Personal y que habían sido participantes en el aula virtual, durante el curso 2001/2.

#### 2.2.1.1.2. Procedimiento

Tres meses después de finalizar la experiencia formativa se puso en marcha el procedimiento de validación de la escala de actitud utilizada, localizando a estudiantes que habían realizado el aula y pidiéndoles una valoración anónima del aula virtual.

Para localizar a los estudiantes, una investigadora acudió a las clases de último curso de la carrera y solicitó la colaboración de quienes habían cursado la asignatura Formación de Desarrollo de Personal y que habían sido participantes en el aula virtual en el cuatrimestre anterior. Una vez identificados se les solicitó que respondieran voluntariamente y de forma anónima un cuestionario muy similar al realizado en la evaluación final del aula (ver Anexo III), que contenía una escala para la medición de las actitudes idéntica a la utilizada en las evaluaciones inicial y final.

#### 2.2.1.2. Resultados

Los resultados obtenidos indican que las actitudes son también positivas en una medida anónima (*Tabla 12*). Se observan en los datos descriptivos diferencias muy pequeñas y, en general, hacia el polo positivo de las escala (Útil, Cómodo, Adecuado, Interesante, Necesario, Atractivo, Práctico, y Apetece). Se observan también pequeñas diferencias hacia el polo positivo en los tres factores de actitud (*Utilidad, Atractivo y Accesibilidad*) y en el *Indicador general de actitud*.

Las variables Sencillo, Claro, Eficaz, Activo y Motivador han obtenido puntuaciones medias ligeramente más bajas en esta medida anónima que en la evaluación final realizada cuando concluyeron el trabajo en el aula.

La exigencia de absoluto anonimato, en este caso, para poder obtener los datos requeridos no nos permite realizar una prueba que contraste posibles diferencias entre las dos medidas (post y de seguimiento) de la actitud de los participantes de forma individualizada. Sin embargo, como aproximación a las posibles diferencias existentes, utilizamos una prueba que trata las variables como iguales y establece grupos en función de haber emitido su evaluación de manera identificada o anónima. Según esto, utilizamos la prueba T para muestras independientes que nos permite estimar diferencias entre las medias de los dos grupos (anónimo, no anónimo).

Tabla 12. Actitud evaluación anónima

Cualidad	Media	Desviación típica	N
Útil	8,92	1,15	28
Sencillo	6,64	1,54	28
Cómodo	7,79	1,75	28
Adecuado	8,79	1,37	28
Claro	6,71	1,65	28
Interesante	8,86	1,26	28
Necesario	8,11	2,34	28
Atractivo	8,36	1,54	28
Eficaz	7,86	1,43	28
Activo	7,96	2,15	28
Práctico	8,64	1,22	28
Motivador	7,50	1,40	28
Me apetece	8,07	1,58	28
Utilidad	8,38	1,13	28
Atractivo	7,97	1,16	28
Accesibilidad	7,50	1,14	28
Actitud	7,95	0,88	28

Sólo es significativa una de las diferencias observadas entre los valores obtenidos en la medida post y la evaluación anónima. La dimensión Activo obtuvo una valoración significativamente más baja en esta medida anónima, realizada tres meses después, que en la realizada inmediatamente después de finalizar su participación en el aula virtual (post: media = 8,68; seguimiento: media = 7,96;  $t = -2,325$ ; sig. bil.  $< 0,021$ ). A pesar de esta disminución, la valoración de la actividad sigue siendo muy positiva.

Este análisis no detectó diferencias significativas entre la medida realizada con el procedimiento de respuesta identificada (evaluación post) y el procedimiento anónimo (seguimiento), para el resto de los adjetivos valorados, para el indicador general de actitud, ni para los componentes de la actitud.

Según los datos obtenidos en este estudio, es posible sostener que las actitudes son muy positivas tras la participación en el aula virtual. Los estudiantes vuelven a manifestar que la aplicación de las nuevas tecnologías a la formación es algo útil, adecuado, necesario, eficaz y práctico y de nuevo les parece que es interesante,

atractivo, activo, motivador y que les apetece. Una vez más, el componente *Accesibilidad* es el menos valorado (y aparece en este estudio como menos positivo que en las evaluaciones pre y post), aunque es posible concluir que los estudiantes que habían participado en el aula virtual continuaban considerando la aplicación de las nuevas tecnologías para la formación como algo bastante sencillo, cómodo y claro.

Como conclusión a este estudio es posible afirmar que la medida de actitud utilizada no parece estar sesgada por el método (no anónimo) de recolección de los datos ya que, tres meses después y de manera anónima, se obtienen resultados similares de la actitud de los estudiantes que en la medida no anónima al finalizar el programa.

### **3. Segundo. Actitud hacia las TIC y resultados**

El objetivo es establecer la relación entre las actitudes de los usuarios hacia las nuevas tecnologías y los resultados obtenidos en el programa formativo en el que participaron, ya que según la hipótesis planteada, las actitudes previas tienen efecto sobre los resultados obtenidos en el programa de formación.

#### **3.1. Método**

##### **3.1.1. Participantes**

Los datos de los participantes coinciden con especificados en el estudio de valoración de la actitud.

##### **3.1.2. Variables**

Las variables que se van a tener en cuenta en este estudio son las siguientes:

A partir del número total de actividades realizadas, la puntuación obtenida (nota en el aula) y el tiempo empleado, se construyó un índice del rendimiento en el aula, y un índice de la eficiencia del trabajo realizado:

- o *Rendimiento*: es la nota obtenida en el aula, transformada a puntuaciones tipificadas, más una constante (2,79, la puntuación mínima) con el fin de tener todas las puntuaciones en positivo.

- o *Eficiencia*: se calcula promediando la puntuación en rendimiento entre el tiempo total empleado en el trabajo en el aula, en segundos (las puntuaciones resultantes se multiplican por mil, para evitar los decimales).

La satisfacción de los estudiantes con la experiencia de trabajo en el aula se ha medido con una variable directa (*Satisfacción*) y un indicador indirecto, la valoración de la eficacia del aula como herramienta de formación realizada por los participantes:

- o *Satisfacción*: satisfacción general con la participación en el aula. Variable continua de 1 a 10.
- o *Eficacia*: valoración del aula como herramienta eficaz de aprendizaje. Variable continua de 1 a 10.

Se han utilizado las siguientes medidas como indicadores de actividad en el aula:

- o *Tiempo*: tiempo total de actividad en el aula.
- o *Hits*: número total de páginas del aula visitadas. Se cuenta un hit cada vez que una persona entra en una página del aula.
- o *Sesiones*: número total de sesiones realizadas en el aula. Se cuenta como una sesión desde que la persona entra en el aula, por la página principal, hasta la salida por el botón salir o el cierre del navegador. Los intentos de conexión fallidos se han eliminado del registro.
- o *Mtiempo*: Tiempo medio por sesión de actividad online.
- o *Mhits*: Promedio de páginas visitadas (hits) por sesión.
- o *Linealidad*: grado de secuencialidad de acceso a los nodos visitados, reflejando el grado en que el acceso a los nodos es unidireccional. Este índice es la media de linealidad de todas las sesiones en las que se ha registrado actividad del usuario, entendiendo por actividad la visita de al menos de dos nodos diferentes dentro del tiempo de la sesión.

- o *Concentración*: grado de no-dispersión de los nodos visitados por sesión de trabajo. Es la media de dispersión de todas las sesiones en las que se ha registrado actividad del usuario.

### 3.1.3. Procedimiento

El procedimiento para el registro de las actitudes de los estudiantes corresponde al presentado en el estudio anterior.

Durante el tiempo que el aula permaneció abierta se registraron todas las acciones de los estudiantes en el aula: entradas, salidas, saltos a través de las páginas y tiempos empleados.

Una vez que se cerró el aula y como condición para poder acceder a su nota provisional en la asignatura, los participantes tenían que realizar un cuestionario de valoración final que incluía, además de la misma escala de evaluación actitudinal, cuestiones acerca de su satisfacción con la experiencia formativa en el aula.

## 3.2. Resultados

### Actitud y resultados

El análisis de correlaciones ( $r$  de Pearson) entre los indicadores de actitud previa y los resultados obtenidos en el programa muestra que no existen relaciones significativas entre la actitud previa y los resultados que se obtienen en el programa de formación con nuevas tecnologías (rendimiento y eficiencia). Según estos resultados, la actitud previa positiva no tiene relación sobre el aprovechamiento del programa de formación.

Sin embargo, si separamos la muestra de estudiantes en función de su actitud previa, encontramos que para el grupo de actitud previa menos positiva (grupo 1), aparece una relación significativa entre el factor *Utilidad* previa y el indicador de rendimiento ( $r$  de Pearson = 0,335; sig. = 0,05). En el grupo de actitud previa muy positiva (grupo 3), aparece una correlación significativa entre el factor actitudinal de accesibilidad de las nuevas tecnologías y la nota obtenida en el aula ( $r$  de Pearson = 0,342; sig. < 0,05).



Según estos resultados, podemos concluir que las actitudes previas de los estudiantes hacia el uso de las nuevas tecnologías en la formación tiene efecto sobre los resultados que se obtienen en el programa.

Para el caso de los estudiantes con actitudes previas más positivas, considerar las nuevas tecnologías como más accesibles se relaciona con una mejor nota obtenida en el aula virtual. Los estudiantes con actitudes previas menos positivas que logran un mejor rendimiento en el programa son los que encuentran el uso de las nuevas tecnologías como una actividad útil para su formación. También para el caso de estos estudiantes con actitudes menos positivas, el mayor atractivo que tiene la aplicación de las nuevas tecnologías para la formación está relacionado con su satisfacción final por haber participado en esta experiencia.

### **Actitud y actividad online**

Exploramos el efecto de la conducta en el aula como variable mediadora entre la actitud hacia programas de formación con nuevas tecnologías y los resultados que se obtienen en el programa. Para ello, analizamos primero la existencia de posibles relaciones entre la actitud previa y la conducta que realizan los estudiantes en el aula virtual para lo cual se utiliza un análisis de correlaciones bivariado entre las variables de actitud previa y los indicadores de conducta en el aula.

Los resultados muestran la existencia de una relación negativa, significativa, entre *Atractivo* y el número de páginas visitadas por sesión de trabajo en el aula ( $r = -0,188$ ; sig.  $< 0,05$ ) y el promedio de tiempo por sesión de trabajo ( $r = -0,210$ ; sig.  $< 0,01$ ); también el factor *Accesibilidad* muestra una relación similar con el promedio de páginas trabajadas por sesión ( $r = -0,180$ ; sig.  $< 0,028$ ).

Además, el indicador general de actitud presenta relaciones significativas con estas variables que nos hablan de la organización del trabajo: con número medio de páginas trabajadas por sesión ( $r = -0,200$ ; sig.  $< 0,014$ ) y con la duración media de las sesiones de trabajo ( $r = -0,169$ ; sig.  $< 0,039$ ).

Según estos resultados parece que existe alguna tendencia a que las actitudes previas más positivas impliquen la organización diferencial de las sesiones de navegación, siendo estas más cortas y con menos carga de trabajo. Este dato es consistente con la existencia de diferencias significativas entre los grupos de actitud previa positiva

(grupo 1) y muy positiva (grupo 2) en estas dos variables (tiempo y número de páginas visitadas por sesión, *Tabla 9*).

*Tabla 9. Diferencias entre grupos*

	Media		Desviación Típica		F	Sig.
	Grupo 1	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 3		
Mhits	26,27	22,06	10,67	539,41	2,08	0,04
Mtime	1343,80	1079,25	8,74	477,46	2,57	0,01
N	51	48	51	48		

Parece que los estudiantes con actitudes previas más positivas emplean el mismo esfuerzo y recursos totales en la realización del aula virtual que los que tienen actitudes menos positivas, pero lo hacen de manera diferente. Los estudiantes con actitudes muy positivas realizan sesiones de menos tiempo y menos intensas (visitando menos páginas) que sus compañeros con actitudes menos positivas; es decir, su trabajo es más regular, entran en el aula de manera constante, de manera que las sesiones que realizan son menos costosas.

Para el grupo de actitud previa muy positiva, aparecen correlaciones significativas entre las actitudes previas con algunos de los indicadores de la navegación en el aula. El factor *Accesibilidad* está relacionado con el número de sesiones con navegación ( $r = -0,304$ ; sig.  $< 0,05$ ) y con las sesiones sin navegación ( $r = 0,327$ ; sig.  $< 0,05$ ); también el indicador general de actitud tiene relación significativa con las sesiones sin navegación realizadas ( $r = 0,346$ ; sig.  $< 0,05$ ).

Para el grupo de actitudes previas menos positivas, el análisis de correlaciones muestra que la accesibilidad previa está relacionada con el número total de sesiones de navegación que se han realizado en el aula ( $r = 0,291$ ; sig.  $< 0,05$ ), con la media de páginas visitadas por sesión ( $r = -0,324$ ; sig.  $< 0,05$ ) y con las sesiones con navegación ( $r = 0,297$ ; sig.  $< 0,05$ ). Además la utilidad previa está relacionada con las sesiones sin navegación ( $r = 0,290$ ; sig.  $< 0,05$ ).

Según los resultados mostrados podemos decir que las actitudes previas de los participantes en este programa de formación con nuevas tecnologías tienen relación con el trabajo que se ha desarrollado en el aula virtual. Según se considera más

atractivo el programa se tiende a realizar sesiones de trabajo en el aula más cortas y menos intensas y las mismas relaciones aparecen para la actitud en general: a actitud más positiva, se realizan sesiones más ligeras.

Por otro lado, una vez más, encontramos que es diferente el comportamiento de los estudiantes en función de sus actitudes previas. Los estudiantes con las actitudes previas menos positivas han realizado más sesiones totales de trabajo (y más sesiones con navegación) y han realizado menos sesiones sin navegación.

Sin embargo, para los estudiantes con las actitudes previas más positivas no aparecen relaciones con indicadores de esfuerzo total en el aula, pero sí con los que nos hablan del estilo de la navegación realizada: una alta puntuación respecto a la accesibilidad de la herramienta está relacionada con un estilo de navegación menos concentrado y más lineal. Según esto, los estudiantes que creen previamente que un programa de estas características es accesible navegan de una manera más secuencial, de página en página, sin saltos en otras direcciones que no sea "hacia delante". La menor accesibilidad se relaciona con una navegación de mayor número de elementos interrelacionados y vuelta sucesiva sobre páginas ya vistas.

## **4. Tercero. Relaciones entre actitud y conducta**

### **4.1. Método**

#### **4.1.1. Participantes**

En este estudio fueron entrevistados telefónicamente 57 estudiantes que habían realizado el aula virtual en el curso 2002/2003, más tres alumnos que actuaron de confederados.

#### **4.1.2. Variables**

El cuestionario final de valoración del aula incluyó una pregunta acerca de la intención de los estudiantes de aconsejar la experiencia del aula virtual a otros compañeros. La variable se define:

- o *Aconsejar*: ¿recomendarías la experiencia a otros compañeros? (dicotómica sí/no).

En la entrevista se midieron las siguientes variables (dicotómicas: si/no).

- o *Fácil*: ¿el aula virtual es fácil de usar o difícil?
- o *Útil*: ¿el aula virtual te pareció útil?
- o *Interés*: ¿el aula virtual es interesante o aburrida?
- o *Aprender*: ¿el aula virtual sirve para aprender nuevas tecnologías?
- o *Esfuerzo*: ¿el aula virtual te costó mucho tiempo o esfuerzo?
- o *Gustó*: ¿te gustó la experiencia del aula virtual?
- o *Consejo*: ¿me recomiendas matricularme de esta asignatura y participar en el aula virtual?

#### 4.1.3. Procedimiento

Una vez finalizado el curso académico, se contactó telefónicamente con los estudiantes participantes en el aula con el objeto de pedirles su opinión sobre la experiencia de formación con el aula virtual en la que habían participado, a través de una entrevista por teléfono.

Se diseñó un guión para la realización de una entrevista estructurada que debía servir para guiar la conversación con los estudiantes (ver anexo IV). Posteriormente, se sometió a prueba la entrevista, para comprobar si nos permitiría obtener los objetivos de información necesarios. Para esto, se entrenó a una alumna de primer ciclo (3er. Curso) de Psicología en la realización de esta entrevista; se dieron las instrucciones específicas para realizarla y se aclararon los objetivos de la entrevista (que diga con claridad si recomienda matricularse de la asignatura y participar en el aula virtual).

Tras este entrenamiento, la alumna realizó una entrevista "ciega" a un compañero que había realizado el aula virtual y que en ningún momento se dio cuenta de que estaba siendo entrevistado. Durante la conversación siguió el guión propuesto en la entrevista.

La conversación fue registrada con una grabadora oculta con el objetivo de ser sometido a un análisis posterior por las investigadoras y comprobar la adecuación de la información obtenida. La entrevista grabada fue sometida a análisis por dos expertos en entrevista que llegaron al acuerdo de que toda la información que pretendíamos obtener se podía conseguir en el transcurso de una conversación, en apariencia informal, sostenida entre dos compañeros de facultad.

Tras aceptar el guión de entrevista como una pauta válida para obtener la información necesaria para el estudio, se entrenó a otros dos estudiantes en la realización de la entrevista. De nuevo, con estos se siguió el mismo procedimiento, explicándoles los objetivos de la entrevista y la manera de realizarla. Es necesario aclarar que estos estudiantes tenían la mínima información sobre el estudio; en ningún momento se les informó de la hipótesis que se pretendía contrastar, de manera que hasta que finalizó el estudio no conocieron los objetivos de la investigación.

Los tres estudiantes entrenados actuaron de confederados y llamaron a sus compañeros identificándose con su nombre, ya que por ser estudiantes que participaban habitualmente de manera activa en las tareas de la asociación de estudiantes de la facultad, eran conocidos por la mayoría de los estudiantes. Tras identificarse explicaban a su compañero/a que debían realizar su matrícula para el año siguiente y estaban dudando sobre las asignaturas en que matricularse el próximo curso. Con esta excusa, solicitaban de sus compañeros una opinión personal acerca de la asignatura y para terminar, les preguntaban si recomendaban sinceramente inscribirse en esa asignatura y participar en el aula virtual.

#### **4.2. Resultados**

Este estudio de confederados nos debía permitir realizar un seguimiento de las actitudes y además obtener una medida de comportamiento relacionada con las actitudes manifestadas hacia el aula virtual.

En la evaluación final del aula, 56 estudiantes respondieron que recomendarían la experiencia a un compañero (aconsejar: sí = 56; no respondió = 1). En la entrevista telefónica realizada (6 meses más tarde), la mayoría de los estudiantes (48) recomendaron a su compañero que realizara la asignatura participando en el aula virtual (*Tabla 13*).

*Tabla 13. Tabla de contingencias entre la opinión sobre el aula y recomendar matricularse en el aula*

Opinión del aula	Consejo			N Total
	Sí matricularse	No matricularse	Perdidos	
Fácil	53	3	1	57
Útil	49	7	1	57
Interesante	49	7	1	57
Aprender	45	2	10	57
Esfuerzo	20	36	1	57
Gustó	51	5	1	57
Recomendación	48	9	0	57

Además, durante la entrevista opinaron que el aula era fácil de usar (53), útil (49 estudiantes), interesante (49), que servía para aprender nuevas tecnologías (45), que no exigía mucho esfuerzo (36) y que les gustó la experiencia (51 estudiantes).

Entre las respuestas que recomiendan elegir la asignatura y realizar el aula virtual, se realiza un análisis de categorías de la entrevista que muestra que los estudiantes la recomiendan por su atractivo (35 respuestas, que incluyen argumentos como “me gustó mucho”, “es muy amena” y “es muy nueva”), porque les pareció útil (“es importante”, “muy práctica” y “se aprende”), a pesar de que supone mayor carga de trabajo (“son muchas prácticas” y “exige trabajo diario”) pero consideran que les han dado facilidades (“no haces examen”, “la profesora te ayuda”, “prácticas en grupo”, etc.) (Tabla 14).

*Tabla 14. Análisis de categorías variable recomiendas*

Respuesta	Categorías	Número
Sí la recomiendan	Atractiva	35
	Útil	21
	Trabajo	33
	Facilidades	29
No la recomiendan	Agobio	6
	Difícil	2
Total		126

Los estudiantes que no han recomendado la experiencia han justificado que “se agobiaron mucho” (6 respuestas) o les resultó difícil (2 respuestas).

Existe una relación significativa entre recomendar el aula virtual y considerar que es interesante en la entrevista ( $\chi^2 = 18,17$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ). En la *Tabla 15* podemos ver que el 95,7% de los estudiantes que aconsejaron matricularse de la asignatura y participar en el aula, consideran que el aula es interesante. Sólo 4 estudiantes de los que han recomendado el sí, manifestaron que no tenía interés.

Existe también una relación significativa entre la carga de trabajo del aula y recomendarla ( $\chi^2 = 8,26$ , sig. bil.  $< 0,004$ ). La mayoría de los estudiantes que consideraron que el aula no exigía una gran carga de trabajo han recomendado elegirla para el curso siguiente (el 94,4% de los que dicen no ser mucho esfuerzo, la recomiendan) (*Tabla 16*). Mientras, el 35% de los estudiantes que han considerado que el aula es mucho esfuerzo, no la recomiendan.

*Tabla 15. Tabla de contingencias entre recomendar e interés*

		Consejo		Total
		Sí	No	
Es interesante	Sí	45	4	49
	No	2	5	7
Total		47	9	56

*Tabla 16 . Tabla de contingencias entre recomendar y carga de trabajo*

		Consejo		Total
		Sí	No	
Esfuerzo	Sí	13	7	20
	No	34	2	36
Total		47	9	56

Además es significativa la relación entre que gustara la experiencia y recomendarla al confederado ( $\chi^2 = 16,63$ ; sig. bil.  $< 0,000$ ). El 90,2% de los estudiantes a los que les gustó la experiencia la recomendaron a su compañero (*Tabla 17*) y el 80% de los

estudiantes a los que no les gustó esa experiencia, no la recomendaron durante la entrevista.

*Tabla 17. Tabla de contingencias entre recomendar y gustó la experiencia*

		Consejo		Total
		Sí	No	
Gustó	Sí	46	5	51
	No	1	4	5
Total		47	9	56

Según estos resultados, una gran mayoría de los estudiantes han recomendado a un compañero participar en la experiencia que ellos realizaron; especialmente, los estudiantes que han considerado que el aula era una experiencia interesante, que no suponía una gran carga de trabajo y a los que la experiencia, en general, les ha gustado.

Exploramos la relación entre la acción de recomendar la asignatura a un compañero y la actitud de los estudiantes hacia las nuevas tecnologías aplicadas a la formación. Recomendar la experiencia a un compañero presenta una alta relación con la actitud hacia las nuevas tecnologías manifestada en la evaluación previa al uso del aula ( $\eta^2 = 0,864$ ). También muestra una alta relación con la actitud final (evaluación post:  $\eta^2 = 0,845$ ).

Los resultados indican que la actitud predice la conducta, ya que los estudiantes que recomiendan la experiencia del aula virtual a un compañero son los que tienen una actitud positiva hacia las nuevas tecnologías para la formación. Además, estos estudiantes que aconsejan a un igual que participaren en la experiencia que ellos han vivido, consideran la actividad de formación mediante un aula virtual una actividad interesante y no les ha supuesto una gran carga de trabajo.

## 5. Discusión y conclusiones

En este estudio se pretendía, primero, conocer las actitudes de los estudiantes que participaron en el aula virtual y los posibles cambios que pudieran producirse en la



actitud de los participantes tras la experiencia de formación con un aula virtual. También se ha explorado la influencia de las actitudes sobre algunos indicadores de la conducta realizada en el programa de formación y la posible influencia de la experiencia previa como variable mediadora en los resultados obtenidos en una experiencia de formación con nuevas tecnologías.

Nuestros resultados muestran que los estudiantes tienen en general unas actitudes muy positivas hacia el uso de las nuevas tecnologías para la formación. Se ha encontrado, como Thorkzadeh y Van Dyke (2002), que la actitud previa positiva mostrada por los participantes no cambia tras una experiencia de trabajo en el aula virtual.

Las actitudes de los estudiantes en general no cambian, sin embargo, es posible establecer diferencias en función de la actitud previa manifestada, ya que los estudiantes con actitudes previas positivas siguen presentando actitudes similares tras el programa, mientras que cuando los estudiantes presentaban actitudes menos positivas previamente se produjo un cambio significativo hacia actitudes más positivas una vez que han participado en la experiencia de formación con nuevas tecnologías.

Por otra parte, los datos de este estudio muestran que existe relación entre las actitudes de los estudiantes y los resultados obtenidos en el aula virtual. Este resultado confirma los datos del trabajo de Valenta, *et al.* (2001) que encuentran que la actitud de los estudiantes determina la eficacia de la acción formativa. Además, contradice el trabajo de Thorkzadeh y Van Dyke (2002) donde los resultados en el programa no parecen estar influidos por las actitudes, ya que tanto los participantes con actitudes menos positivas, como los que las presentan muy positivas, obtienen similares resultados en el aula virtual.

Se han hallado evidencias de que la actitud y la experiencia previas tienen relación con los logros obtenidos en el aula. La actitud inicial influye en el modo como el estudiante se enfrenta a la tarea y la experiencia previa muestra estar relacionada con la actitud de los estudiantes. Hemos encontrado que la mayoría de los estudiantes sin experiencia en el uso de nuevas tecnologías tenían actitudes previas negativas y que la actitud de los expertos es significativamente superior a la de los estudiantes más novatos en el uso de nuevas tecnologías. Esto se debe, como señalan Durndell y Haag (2002) a que la experiencia previa en el uso de ordenadores e Internet está

relacionada con la actitud, de manera que después de una experiencia, mejoran las actitudes de los estudiantes más novatos, los cuales presentaban inicialmente actitudes más negativas, en su mayoría, que los estudiantes expertos.

La actitud de los estudiantes expertos se mantiene, posiblemente porque tienen mayor conocimiento de las nuevas tecnologías, la experiencia es menos novedosa y por tanto, menos motivadora y su actitud es una opinión fundamentada en conocimiento y experiencia, se muestra como más consolidada y estable, sin que una nueva experiencia les influya hasta el punto de manifestar cambios. Por otro lado, creemos que nos hemos encontrado con un efecto de regresión de las puntuaciones a la media, dado que las puntuaciones iniciales eran extremas. Sin embargo, los participantes más novatos, que presentan en principio una actitud positiva, pero menos fundamentada (ya que no tienen experiencias reales), se muestran más modificables y tras tener una experiencia de formación, que es en realidad la única, su actitud cambia hacia una valoración aún más positiva.

En este sentido, creemos que hemos encontrado resultados que apoyan la utilidad de analizar exhaustivamente las actitudes de los usuarios hacia las nuevas tecnologías para la formación, ya que la experiencia previa influye en la actitud con la que los usuarios se van a enfrentar a nuevos procesos de formación con nuevas tecnologías.

Por último, los resultados hallados en la última fase de este estudio muestran que existe una relación entre la actitud y el comportamiento relacionado con las nuevas tecnologías. En nuestro estudio los estudiantes que han mostrado una actitud positiva (han considerado el aula virtual una actividad interesante, les ha gustado la experiencia y no ha supuesto una carga excesiva de trabajo), recomiendan la experiencia del aula virtual a un compañero.

La valoración del esfuerzo invertido y de la experiencia al finalizar el aula virtual nos permiten predecir que los estudiantes recomendarán a un compañero que les pide ayuda, que se matriculen en la asignatura de Formación y Desarrollo de Personal y trabajen en el aula virtual.

La medida de conducta utilizada puede ser discutida como indicador real de conducta ya que implica sólo "dar un consejo", sin embargo y a pesar de haber destacado la necesidad de la compatibilidad en la medición de la actitud-conducta, creemos que, en

este caso, dar un consejo a un igual (sin ningún tipo de presión) puede ser considerada como un indicador de conducta (aconsejar a un compañero es, en este sentido, una experiencia vicaria).

Por último, es necesario resaltar que las características de la metodología para la recogida de datos que es necesario utilizar en este tipo de estudios (no anónimos, por ordenador) no parecen estar sesgando los resultados de los autoinformes de los estudiantes, que no han presentado grandes diferencias en una medida anónima de actitud.

## **IV. Conclusiones generales**

Muchas páginas atrás, planteábamos que son ya numerosas las experiencias de formación con nuevas tecnologías en contextos universitarios, pero que eran también considerables las preguntas que estaban sin responder. En esos momentos iniciales planteamos una serie de cuestiones de carácter general cuya respuesta consideramos esencial para el trabajo de los profesionales interesados el campo de la formación con nuevas tecnologías. En este sentido, las dudas acerca de la competencia de los estudiantes, de las diferencias entre ellos en cuanto a pericia, su comportamiento en el aula, su actitud hacia las nuevas tecnologías y sus implicaciones para los resultados de la formación, han guiado los objetivos específicos de nuestros estudios.

Antes de pasar a las conclusiones queremos resaltar que el uso de una metodología basada en el diseño iterativo para la creación de software, donde el estudiante cobra una importancia esencial y que implica la implementación en ciclos sucesivos (diseño, generación de un prototipo y desarrollo de la herramienta final), se perfila como una estrategia adecuada para el desarrollo de herramientas de formación, ya que, según los resultados obtenidos, garantiza el éxito de la solución final. En este sentido, la creación de un aula virtual como prototipo que se somete a prueba del usuario final y modifica el diseño definitivo de la herramienta, es un dato a favor del uso de esta metodología.

De los trabajos de investigación presentados podemos extraer algunas ideas y conclusiones generales respecto a los programas de formación desarrollados con nuevas tecnologías:

- ☆ No existe un uso generalizado de las TIC en los estudiantes universitarios. Los estudiantes universitarios que han participado en nuestro aula virtual, en muchos casos no se habían enfrentado previamente a una experiencia de formación de estas características. Su experiencia en cuanto al uso de las nuevas tecnologías se limitaba a ser usuarios de nivel medio del correo electrónico y los navegadores web.

Pero las habilidades de los estudiantes universitarios para el manejo de las nuevas tecnologías están aumentando gracias a la progresiva facilidad de acceso a los recursos aunque los efectos serán observables a medio plazo.

- ☆ A pesar de no ser expertos en el uso de TIC, los estudiantes son capaces de manejarse y aprender en un medio virtual. Quizá como consecuencia de esa percepción de aprendizaje consideran que la experiencia vivida ha sido muy satisfactoria, elemento clave para repetir experiencias similares y garantizar el éxito de estos programas de formación.
- ☆ En su experiencia de aprendizaje, nuestros estudiantes encuentran especialmente útiles las tareas que ofrecen interactividad con el sistema y las que proporcionan feedback formativo, de manera que les permiten controlar sus progresos en el aula. En este sentido, la incorporación de herramientas específicas que faciliten al alumno el seguimiento de sus progresos en el proceso de aprendizaje en un entorno virtual debe ser tomada en cuenta en desarrollos posteriores.
- ☆ El proceso de diseño y desarrollo seguido para la construcción del aula virtual nos ha permitido obtener una herramienta muy bien valorada por los participantes, tanto por su estructura y navegación como por los elementos que contiene. Además, la facilidad de navegación del entorno virtual y la percepción de eficacia de la herramienta como instrumento de aprendizaje, son variables que permiten predecir que el usuario va a valorar como satisfactoria la experiencia formativa.
- ☆ La experiencia previa que tienen los usuarios en el uso de las nuevas tecnologías influye en la experiencia de aprendizaje en el aula virtual, ya que a los expertos les resulta considerablemente más sencilla la experiencia de aprendizaje (en cuanto a contenidos y uso de la herramienta) que a los estudiantes inexpertos.
- ☆ Sin embargo, el grado de pericia de los estudiantes no es determinante en los resultados obtenidos en la experiencia formativa. Es el esfuerzo invertido la variable que tiene un efecto determinante sobre los resultados alcanzados en el proceso de aprendizaje.

- ☆ Los resultados muestran que hemos generado una potente herramienta para el registro de datos que permite definir índices dinámicos significativos para la descripción del comportamiento de navegación en el aula virtual: linealidad y concentración. Estos índices abren nuevas posibilidades de estudio e intervención sobre el comportamiento de los usuarios en entornos virtuales.
- ☆ Hemos encontrado evidencia empírica de la existencia de estilos de navegación diferenciados en los usuarios que influyen en los resultados que se obtienen en el aula. Un estilo de navegación concentrado da lugar a mejores resultados, esto indica que para realizar las tareas del aula, los alumnos necesitan centrar su trabajo alrededor de un número limitado de páginas que visitan de manera repetida.
- ☆ De acuerdo a los análisis realizados, podemos decir que existen estilos de navegación diferentes entre los estudiantes y que es la experiencia previa de los alumnos en el uso de los recursos tecnológicos lo que da lugar a estos estilos de navegación y también, de trabajo diferentes. Los estudiantes que tienen mayor experiencia en la navegación y en el uso del correo electrónico trabajan de manera más continua que los novatos.
- ☆ La navegación de los expertos es más lineal y dispersa que la de sus compañeros más novatos; esto indica que la experiencia en la navegación permite moverse con mayor libertad por un entorno hipertexto. Sin embargo, esta estrategia no resulta más eficaz ni eficiente, pero a los estudiantes expertos les resulta comparativamente más sencilla esta tarea que a los que no tienen experiencia.
- ☆ Los estudiantes universitarios, a pesar de su carencia de experiencia previa, tienen unas actitudes muy positivas hacia el uso de las nuevas tecnologías para la formación y esas actitudes son tan consistentes que, en términos generales, se mantienen tras la experiencia formativa.
- ☆ Sin embargo, las actitudes de los alumnos con menor experiencia previa, sí se modifican con la experiencia, mostrándose aún más positivas, una vez que han participado en una experiencia de formación online.

- ☆ Las actitudes de los estudiantes hacia las nuevas tecnologías determinan la eficacia de la acción formativa en el aula virtual. La actitud positiva condiciona la manera en que los estudiantes se enfrentan a la tarea, están más motivados y en consecuencia se esfuerzan más, siendo la experiencia inicial en el uso de nuevas tecnologías el factor condicionante de esa actitud.
- ☆ Las actitudes positivas de los alumnos, consolidadas por la experiencia previa, no sólo dan lugar a un comportamiento de mayor esfuerzo en el aula, sino que determinan la consistencia entre las actitudes y la conducta, como refleja el hecho de recomendar a un igual que elija la experiencia que ellos ya han vivido. Cuando a un estudiante le ha gustado la experiencia de formación, la considera interesante, y no le ha exigido demasiado esfuerzo, aconsejan a sus compañeros que participen en el aula virtual si tienen la oportunidad de hacerlo.

Consideramos necesario subrayar que las diferencias encontradas nos permiten concluir que el gran reto que persiguen las estrategias de formación con nuevas tecnologías (la adaptación al usuario), ha de pasar por conocer cómo se relacionan los estudiantes con el medio formativo. Sólo teniendo información relevante de los patrones de interacción de los usuarios con el sistema y de las variables que los condicionan, podremos crear entornos que no estén predestinados a un hipotético usuario medio sin tener en cuenta las necesidades de todos los que aprenden.

Estas conclusiones se derivan de los trabajos de investigación realizados en esta tesis, sin embargo, somos conscientes de que para la determinación de los requisitos que garantizan una formación con nuevas tecnologías eficaz y eficiente, queda un largo camino por recorrer.

En este sentido, deseamos remarcar que el trabajo de nuestro equipo de investigación lleva ya tiempo avanzando por diversas direcciones. Las investigaciones que estamos desarrollando en la actualidad están guiadas en buena medida por los resultados encontrados en los trabajos que hemos presentado en esta tesis y que han apuntado la necesidad de realizar estudios que conduzcan a un mejor conocimiento de los factores psicosociales que pueden afectar a la eficacia y eficiencia de las acciones formativas implementadas a través de entornos web. En este sentido, el estudio de

otras variables como las expectativas y la autoeficacia de los estudiantes, el análisis de patrones temporales de navegación en el aula virtual y los procesos de trabajo en equipo en la red se perfilan como nuevos destinos para el estudio del comportamiento de los usuarios.



## **Anexos**

- I. Aula 2000: cuestionario inicial y final
- II. Aula 2001: cuestionario inicial y final
- III. Cuestionario validación medida actitud
- IV. Guión de entrevista confederados

## I. Aula 2000: cuestionario inicial y final

### Cuestionario Inicial

#### Cuestionario inicial

Tu dirección e-mail (imprescindible):

¿Utilizas el correo electrónico?

- ☐ Todos los días
- ☐ Una vez por semana
- ☐ Una vez al mes
- ☐ De vez en cuando
- ☐ Nunca

Lugar donde lo utilizas

- ☐ Facultad
- ☐ Casa
- ☐ Cibercafés
- ☐ Otros....

¿Sueles navegar por Internet?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Con qué frecuencia?

- ☐ Todos los días
- ☐ Una vez por semana
- ☐ Una vez al mes
- ☐ De vez en cuando
- ☐ Nunca

¿Has visitado algún aula virtual antes?

- ☐ Sí
- ☐ No

## Cuestionario Final

### Evaluación final

Tu dirección e-mail (imprescindible): \_\_\_\_\_

Califica de 1 a 10 el programa en sus siguientes características:


- |   |   |
|---|---|
| Claridad: en todo momento sabía donde me encontraba   | ┌ |
| Motivación: el diseño, el uso de colores y otros recursos hace que el aula me parezca atractivo | ┌ |
| Control: estaba claro, en todo momento sabía lo que podía hacer                                 | ┌ |
| Capacidad: Creo que he aprendido acerca del tema propuesto                                      | ┌ |

Marca de 1 (totalmente en desacuerdo) a 4 (totalmente de acuerdo) tu grado de acuerdo con las siguientes frases:

- |   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. La navegación por el programa es fácil   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Los menús, herramientas y otros elementos son útiles para recorrer el aula                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. El diseño del aula en general, ayuda a mantener la atención  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Los elementos multimedia son variados y atractivos   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. Los ejercicios y actividades me han parecido amenos e interesantes                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. Los contenidos del aula me han parecido adecuados  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. La estructura de contenidos del programa es clara y organizada   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8. La información se organizaba según dificultad adecuadamente  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9. Generalmente no trabajas con contenidos que no sean ya conocidos                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10. Tienes información sobre los progresos que vas haciendo en el tema                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11. El aula es activa: tiene suficientes ejercicios y actividades   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12. Los ejercicios y actividades propuestos son útiles para aprender los conceptos propuestos             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 13. He tenido información cada vez que he hecho bien una actividad y cada vez que lo he hecho mal también | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## II. Aula 2001: cuestionario inicial y final

### Cuestionario Inicial

<b>Facultad de Psicología</b>	<b>Aula Virtual</b>	
	<b>Formación y Desarrollo de Personal</b>	

Antes de comenzar tu navegación por el Aula Virtual, nos gustaría saber más de ti. Esta información la utilizaremos para realizar estas actividades cada día mejor. Por favor responde a todas las preguntas, marcando las repuestas correspondientes. Gracias.

1. ¿Dispones de un ordenador conectado a Internet para tu uso personal?

	Sí	No
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Señala dónde (todos los lugares donde tengas):

☐ En casa

☐ En el trabajo

☐ En la universidad

☐ En otros lugares (por favor especifica cuáles):

2. Utilizas el correo electrónico (marca sólo una opción)

☐ Diariamente o casi

☐ Con frecuencia

☐ De vez en cuando

☐ Nunca o casi nunca

3. Navegas por Internet (marca sólo una opción)

☐ A diario o casi

☐ Con frecuencia

☐ Ocasionalmente

☐ Nunca o casi nunca

4. Para qué actividades u objetivos utilizas generalmente los recursos que ofrece Internet (marca todas las opciones necesarias)

☐ Por entretenimiento

☐ Para hacer consultas y buscar información

☐ Para hacer compras, reservas u otras actividades comerciales

☐ Para realizar trámites y otras actividades administrativas

☐ Por otras razones, por favor, indica cuáles:

5. Cuales de los siguientes Navegadores utilizas habitualmente

☐ Netscape

☐ Explorer

☐ Otro, indica cuál:

6. ¿Utilizas los Favoritos o los Bookmarks de tu Navegador? Sí No  
☐ ☐

Con qué objetivo los usas (marca sólo una opción):

- ☐ Para tener guardadas las direcciones que más me interesan
- ☐ Para *compartir mis páginas favoritas con mis amigos*
- ☐ Para encontrar la categoría general de sitios favoritos
- ☐ Por otras razones, escribe cuáles:

7. ¿Sueles utilizar algún buscador general o temático? Sí No  
☐ ☐

Escribe cuáles utilizas:

Con qué objetivo los usas (marca sólo una opción):

- ☐ Para encontrar información general de todo tipo
- ☐ Para buscar páginas concretas que conozco
- ☐ Para localizar información bibliográfica específica
- ☐ Para encontrar gente con mis intereses e inquietudes
- ☐ Por otras razones, escribe cuáles:

8. ¿Has utilizado alguna vez una base de datos electrónica? Sí No  
☐ ☐

¿Para qué? (marca sólo una opción):

- ☐ Para localizar información bibliográfica específica
- ☐ Para encontrar información general de cualquier tema
- ☐ Para buscar páginas y sitios interesantes
- ☐ Por otras razones, escribe cuáles:

9. ¿Participas o has participado alguna vez en un chat? Sí No  
☐ ☐

¿Qué es lo que se puede encontrar en los chats? (marca sólo una opción)

- ☐ Charlas, generalmente relajadas sobre temas generales
- ☐ Información especializada sobre temas científicos
- ☐ Gente, contactos y nuevos temas
- ☐ Otras cosas, escribe cuáles:

10. ¿Podrías decimos las listas de distribución o las news a las que estás inscrito?

- ☐ No estoy en ninguna, ni he estado antes
- ☐ Si, estoy inscrito (o he estado) en las siguientes:

	Sí	No
--	----	----

11. ¿Pertenece a algún foro de discusión o has participado anteriormente? ☐ ☐

Si tu respuesta es positiva, por favor indica cuáles:

¿De qué temas puede tratar un foro? (marca sólo una opción):

☐ Cualquier tema de interés para un grupo

☐ Sólo de ocio y entretenimientos

☐ Sólo de temas profesionales

☐ Otros temas, por favor indica cuáles:

	Sí	No
--	----	----

12. ¿Sabes construir páginas Web? ☐ ☐

Si sabes, qué utilizas:

☐ HTML

☐ Java Script

☐ Asp

☐ Si utilizas además otras herramientas, escribe cuáles:

	Sí	No
--	----	----

13. ¿Has participado anteriormente en un aula virtual? ☐ ☐

Por favor, escribe en cuál/es:

14. A propósito de esta experiencia, la aplicación de las nuevas tecnologías como apoyo a la formación me parece (señala para cada opción la casilla correspondiente):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Útil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inútil
Sencillo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Complejo
Cómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Incómodo
Adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inadecuado
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confuso
Interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aburrido
Necesario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Innecesario
Atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	No atractivo
Eficaz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ineficaz
Activo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pasivo
Práctico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inservible
Motivador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desmotivador
Me apetece	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	No me apetece


**EVALUACION DEL AULA VIRTUAL "FORMACION Y DESARROLLO DE PERSONAL" - PARTE I**

Señala según la esta escala tu grado de acuerdo con las frases siguientes.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. El aula virtual me ha permitido conseguir los objetivos de formación propuestos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Gracias a mi participación en el aula virtual me siento más capaz que antes para utilizar nuevas tecnologías como el correo electrónico, los buscadores, el chat y otras herramientas para la formación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Han mejorado mis conocimientos sobre estas nuevas tecnologías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Han mejorado mis habilidades para el uso de estas nuevas tecnologías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ha mejorado mi predisposición para utilizar en el futuro estas nuevas tecnologías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6. El nivel de exigencia del aula se ajustaba a mis conocimientos y habilidades previas sobre el uso de las nuevas tecnologías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Los contenidos incluidos en el aula han sido adecuados para conseguir los objetivos de formación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Las actividades propuestas son adecuadas para conseguir los objetivos de formación El Aula Virtual me ha facilitado el acceso a recursos (documentación, enlaces, ejemplos, etc.) de gran valor que desconocía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. El aula ha contribuido al dominio de los contenidos de la asignatura estudiados en clase	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Antes de comenzar la actividad tenía claro cuáles eran las normas de participación en el aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
11. El aula resulta un instrumento de apoyo eficaz para la formación presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Las autoevaluaciones me han resultado útiles para comprobar mi dominio sobre los contenidos de cada módulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. El aula Virtual facilita la comunicación en general entre los alumnos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. El Aula virtual facilita la comunicación con el profesor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. La participación en un Aula Virtual exige mucho esfuerzo al alumno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
16. He tenido muchos problemas técnicos para acceder al aula virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. La infraestructura técnica de la facultad (ordenadores, horarios, velocidad de la red, etc.) es suficiente para trabajar en un aula virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. A través del Expediente he podido seguir mis resultados en cada actividad realizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. La Ayuda me ha servido para conocer el funcionamiento del aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. La Brújula me ha sido útil para saber donde me encontraba en todo momento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
21. Las Herramientas (biblioteca, enlaces, etc.) me han servido para ampliar la información sobre nuevas tecnologías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. La Consulta a la profesora me ha facilitado el trabajo en el aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. El foro exige habilidades para la discusión y la crítica a la hora de participar en él	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Navegar por el aula, en general, me ha resultado fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. En todo momento sabía donde me encontraba	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
26. En cada actividad del aula sabía lo que tenía que hacer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Para hacer las actividades del aula ha sido necesario imprimir el material previamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. El diseño del aula (formato, colores, etc.) me resulta atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Continuar

**Facultad de Psicología**

## Aula Virtual

### Formación y Desarrollo de Personal



---

**EVALUACION DEL AULA VIRTUAL "FORMACION Y DESARROLLO DE PERSONAL" - PARTE II**

Una vez que has finalizado tu participación en el Aula, consideras que el uso de las nuevas tecnologías como apoyo a la formación (señala para cada opción la casilla correspondiente):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Útil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inútil
Sencillo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Complejo
Cómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Incómodo
Adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inadecuado
Claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confuso
Interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aburrido
Necesario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Innecesario
Atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	No atractivo
Eficaz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ineficaz
Activo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pasivo
Práctico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inservible
Motivador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desmotivador
Me apetece	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	No me apetece

Continuar





**EVALUACION DEL AULA VIRTUAL "FORMACION Y DESARROLLO DE PERSONAL" - PARTE III**

30. Aproximadamente, ¿Cuántas horas has invertido en completar las actividades que has realizado en el aula? (escribe, en números, la respuesta):

31. De estas horas, aproximadamente, cuántas has trabajado en el aula de informática de la facultad  y cuántas has trabajado en tu casa

32. Valora tu trabajo en el aula virtual

- ☐ Insuficiente
- ☐ Aprobado
- ☐ Notable
- ☐ Sobresaliente

33. Valora tu trabajo en en la asignatura de Formación y Desarrollo de Personal

- ☐ Insuficiente
- ☐ Aprobado
- ☐ Notable
- ☐ Sobresaliente

34. Valora tu satisfacción general con tu participación en el aula virtual

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada satisfecho/a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfecho/a

35. Valora el aula virtual como herramienta de aprendizaje

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Eficaz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ineficaz

36. ¿Recomendarías la experiencia a otros compañeros? ☐ Sí ☐ No

Describe las razones:

37. En el caso de que no hayas realizado todas las actividades propuestas en el aula, describe los motivos:

38. Por favor, incluye tus sugerencias y comentarios para mejorar el aula virtual de la asignatura de Formación y Desarrollo de Personal:

Continuar



**EVALUACION DEL AULA VIRTUAL "FORMACION Y DESARROLLO DE PERSONAL" - PARTE IV**

Por último, responde a las siguientes preguntas según el uso que realizas actualmente de las herramientas, al margen del trabajo que haces en el aula de esta asignatura. Marca para cada pregunta una sola opción, excepto en aquellas en que se indica lo contrario:

39. ¿Dispones actualmente de un ordenador conectado a Internet para tu uso personal?

- ☐ En casa
- ☐ En el trabajo
- ☐ Casa de amigos, familiares, etc.
- ☐ No tengo

40. ¿Utilizas el correo electrónico?

- ☐ Diariamente o casi
- ☐ Con frecuencia
- ☐ De vez en cuando
- ☐ Nunca o casi nunca

41. ¿Navegas por Internet?

- ☐ A diario o casi
- ☐ Con frecuencia
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Nunca o casi nunca

42. ¿Pertenece a algún foro de discusión actualmente (diferente al del aula)?

Sí      No  
☐      ☐

Indica cuál:

¿De qué temas trata?

- ☐ Temas de actualidad general
- ☐ Sólo de ocio y entretenimientos
- ☐ Sólo de temas profesionales
- ☐ Otros temas, por favor indica cuáles:

43. ¿Has participado en otras aulas virtuales?

Sí      No  
☐      ☐

Por favor, escribe en cuál/es:

**Gracias por tu colaboración**

Continuar

### III. Cuestionario validación medida actitud

#### EVALUACION DEL AULA VIRTUAL "FORMACION Y DESARROLLO DE PERSONAL"

Te pedimos que nos des tu opinión sobre el Aula Virtual en que participaste el cuatrimestre pasado. Por favor, sé sincero/a; el cuestionario es anónimo. Gracias por tu colaboración.

Señala según esta escala, tu grado de acuerdo con las frases siguientes:

TA: Totalmente de acuerdo    DA: De acuerdo    ED: En desacuerdo    TD: Totalmente en desacuerdo

1. Participar en el Aula Virtual me permitió conseguir los objetivos de formación propuestos (aprender a utilizar nuevas tecnologías para la formación)	TA	DA	ED	TD
2. Gracias a mi participación en el Aula Virtual me siento más capaz que antes para utilizar nuevas tecnologías como el correo electrónico, los buscadores, el chat y otras herramientas para la formación	TA	DA	ED	TD
3. Han mejorado mis conocimientos sobre estas nuevas tecnologías	TA	DA	ED	TD
4. Han mejorado mis habilidades para el uso de estas nuevas tecnologías	TA	DA	ED	TD
5. Ha mejorado mi predisposición para utilizar estas nuevas tecnologías	TA	DA	ED	TD
6. El nivel de exigencia del aula se ajustaba a mis conocimientos y habilidades previas sobre el uso de las nuevas tecnologías	TA	DA	ED	TD
7. Los contenidos incluidos en el aula eran adecuados para conseguir los objetivos de formación	TA	DA	ED	TD
8. Las actividades propuestas eran adecuadas para conseguir los objetivos de formación	TA	DA	ED	TD
9. El Aula Virtual me facilitó el acceso a recursos (documentación, enlaces, ejemplos, etc.) de gran valor que desconocía	TA	DA	ED	TD
10. El aula contribuyó al dominio de los contenidos de la asignatura estudiados en clase	TA	DA	ED	TD
11. Antes de comenzar la actividad tenía claro cuáles eran las normas de participación en el aula	TA	DA	ED	TD
12. El aula resultó un instrumento de apoyo eficaz para la formación presencial	TA	DA	ED	TD
13. Las autoevaluaciones me resultaron útiles para comprobar mi dominio sobre los contenidos de cada módulo	TA	DA	ED	TD
14. El Aula Virtual facilitó la comunicación en general entre los alumnos	TA	DA	ED	TD
15. El Aula Virtual facilitó la comunicación con la profesora	TA	DA	ED	TD
16. La participación en un Aula Virtual exige mucho esfuerzo al alumno	TA	DA	ED	TD
17. Tuve muchos problemas técnicos para acceder al Aula Virtual	TA	DA	ED	TD
18. La infraestructura técnica de la facultad (ordenadores, horarios, velocidad de la red, etc.) fue suficiente para trabajar en un Aula Virtual	TA	DA	ED	TD
19. A través del Expediente pude seguir mis resultados en cada actividad realizada	TA	DA	ED	TD
20. La Ayuda me sirvió para conocer el funcionamiento del aula	TA	DA	ED	TD
21. La Brújula me resultó útil para saber donde me encontraba en todo momento	TA	DA	ED	TD
22. Las Herramientas (biblioteca, enlaces, etc.) me sirvieron para ampliar la información sobre nuevas tecnologías	TA	DA	ED	TD
23. La Consulta a la profesora me facilitó el trabajo en el aula	TA	DA	ED	TD
24. El foro exigió habilidades para la discusión y la crítica a la hora de	TA	DA	ED	TD

participar en él

25. Navegar por el aula, en general, me resultó fácil TA DA ED TD

26. En todo momento sabía donde me encontraba TA DA ED TD

27. En cada actividad del aula sabía lo que tenía que hacer TA DA ED TD

28. Para hacer las actividades del aula necesité imprimir el material previamente TA DA ED TD

29. El diseño del aula (formato, colores, etc.) me resultaba atractivo TA DA ED TD

30. Después de haber participado en este Aula Virtual, consideras el uso de las nuevas tecnologías como apoyo a la formación (señala para cada opción la casilla correspondiente):

Útil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inútil
Sencillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Complejo
Cómodo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Incómodo
Adecuado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inadecuado
Frío	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cálido
Gratificante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frustrante
Claro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Confuso
Interesante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aburrido
Necesario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Innecesario
Atractivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No atractivo
Eficaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ineficaz
Activo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pasivo
Práctico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inservible
Sencillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Complejo
Lento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rápido
Motivador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desmotivador
Me apetece	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No me apetece
Aplicado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No aplicado

31. Valora tu satisfacción general con tu participación en el Aula Virtual

Nada satisfecho/a 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muy satisfecho/a

32. Valora el Aula Virtual como herramienta de aprendizaje

Ineficaz 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Eficaz

33. ¿Recomendarías la experiencia a otros compañeros? Si No

34. ¿La nota final que has obtenido en el Aula Virtual, ¿se ajustaba a tus expectativas (en función del tiempo invertido y el trabajo realizado)? Si No

35. ¿Que nota has obtenido?: .....

36. Por favor, incluye tus sugerencias y comentarios para mejorar el Aula Virtual de la asignatura Formación y Desarrollo de Personal

#### IV. Guión de entrevista confederados

##### **Pauta para la entrevista telefónica con los participantes en el aula virtual "Formación y Desarrollo de Personal"**

**INSTRUCCIONES:** Lo primero, identificarte como un/a compañera/o que quiere una opinión sincera para orientarle sobre la matriculación del siguiente año. El objetivo de la entrevista es conocer cómo le fue con el Aula Virtual de la asignatura y obtener una respuesta clara acerca de si la recomienda o no (pregunta número 2). Trata siempre de obtener un Sí o No claros a las respuestas, pero sin que parezca un cuestionario. Los espacios bajo cada pregunta son para añadir comentarios que realice el alumno. Muchas gracias.

**ENTREVISTADOR:**

Nombre de la persona entrevistada: \_\_\_\_\_

Hola, soy ... y estoy pensando en las asignaturas en que me matricularé el curso que viene.

1. Como tú has hecho la asignatura de Formación y Desarrollo de Personal este año, me gustaría que me dijeras cómo te ha ido, para decidir si la elijo o no.

Respuesta: .....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Entonces, ¿me recomiendas/no me recomiendas matriculame en la asignatura de Formación y Desarrollo de Personal? **SI NO**

¿por qué? .....  
.....  
.....  
.....

3. ¿El Aula Virtual que tiene sirve para aprender algo de nuevas tecnologías? **SI NO**

¿por qué? .....  
.....  
.....

4. ¿Pero el Aula Virtual es interesante (o aburrida)? **SI NO**

¿por qué? .....  
.....  
.....  
.....

Escribe aquí cualquier comentario que consideras interesante sobre cómo ha transcurrido la entrevista: la actitud mostrada, si se han "mosqueado", etc.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Referencias bibliográficas

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUCTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7.
- Aedo, I., Díaz, O. y Montero, S. (2002). Hipermedia y web. En J. Lorés (Ed.), *La Interacción Persona-Ordenador*. Lleida: AIPO.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. En J. Kuhl y J. Beckman (Eds.), *Action Control: from Cognition to Behavior*. New York, Springer-Verlag.
- Ajzen, I. (1989). Attitude structure and behavior. En S. J. Pratkanis y A. G. Greenwald (Eds.), *Attitude Structure and Function*. New York, L. Erlbaum Associates.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Residual effects of past on later behavior: habituation and reasoned action perspectives. *Personality and Social Psychology Review*, 6(2), 107-122.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (2000). Attitudes and the attitude-behavior relation: reasoned and automatic processes. En W. Stroebe y M. Hewstone (Eds.), *European Review of Social Psychology*. Chichester: Wiley.
- Alexander, S. (2001). E-learning developments and experiences. *Education + Training*, 43 (4/5), 240-248.
- Aramburu, N. (1996). Empresas para una nueva realidad: la capacidad de aprender. *Boletín AECA*, 41, 45-48.
- Babot, I. (2003). *E-Learning, Corporate Learning*. Barcelona: Gestión 2000.
- Bates, A. W. (2001). *Cómo Gestionar el Cambio Tecnológico*. Barcelona: Gedisa.

- Baron, R. M. y Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategy and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
- Becker, K. H. y Maunsaiyat, S. (2002). Thai students' attitudes and concepts of technology. *Journal of Technology Education*, 13(2), 1-11.
- Bem, D. J. (1967). Self-perception: an alternative of cognitive dissonance phenomena. *Psychological Review*, 74, 183-200.
- Berendt, B. y Brenstein, E. (2001). Visualizing individual differences in Web navigation: STRATDYN, a tool for analyzing navigation patterns. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 33(2), 243-257.
- Boechler, P. M. y Dawson, M. R. W. (2002). Effects of navigation tool information on hypertext navigation behavior: A configural analysis of page-transition data. *Journal of Educational Multimedia & Hypermedia*, 11(2), 95-115.
- Boehm-Davis, D. A. (2004). Revisiting information systems as an interdisciplinary science. *Computers In Human Behavior*, 20, 341-344.
- Bork, A. (2000). Four fictional views of the future of learning. *Internet and Higher Education*, 3, 271-284.
- Bork, A. (2001). Tutorial learning for the new century. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 57-71.
- Botafogo, R. A., Rivlin, E. y Shneiderman, B. (1992). Structural analysis of hypertexts: Identifying hierarchies and useful metrics. *ACM Transactions on Information Systems*, 10, 142-180.
- Brooking, A. (1997). *El Capital Intelectual. El Principal Activo de las Empresas del Tercer Milenio*. Barcelona: Paidós.
- Brown, K. G. (2001). Using computers to deliver training: which employees learn and why?. *Personnel Psychology*, 54, 271-297.

- Cabero, J. (2000). Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la universidad: las teleuniversidades. En C. Rosales (Coord.), *Innovación en la Universidad*. Santiago de Compostela: NINO.  
<http://tecnologiaedu.us.es/publicaciones/innovacionuniv.htm>
- Calisir, F. y Calisir, F. (2004). The relation of interface usability characteristics, perceived usefulness and perceived ease of use to end-user satisfaction with enterprise resource planning (ERP) systems. *Computers in Human Behavior*, 20, 505-515.
- Campbell, D. T. (1963). Social attitudes and other acquired behavioral dispositions. En S. Koch (Ed.), *Psychology: A Study of a Science*, 6, 94-172. New York: McGraw Hill.
- Canter, D., Rivers, R. y Storrs, G. (1985). Characterizing user navigation through complex data structures. *Behaviour and Information Technology*, 4(2), 23-102.
- Carroll, J. M. (1997). Human-computer interaction: Psychology as a science of design. *Annual Review of Psychology*, 48, 61-83
- Carswell, A. D. y Venkatech, V. (2002). Learner outcomes in asynchronous distance education environment. *International Journal of Human-Computer Studies*, 56, 475-494.
- Cebrián, M. (Coord.) (2003). *Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria*. Madrid: Narcea.
- Chen, L. C. y Huang, C. J. (2003). A Study on Web Page Layout and Navigation-Bar Locations for Product Exhibition on Different Platforms. *6th Asian Design International Conference*.
- Danielson, D. R. (2002). Web navigation and the behavioral effects of constantly visible site maps. *Interacting with Computers*, 14, 611-618.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Warshaw, P. R., (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, 982-1002.



- De Bra, P., Houben, G., Kornatzky, Y. y Post, R. (1994). Information retrieval in distributed hypertexts. *Computer Networks and ISDN Systems*, 27(2), 183-192.
- Duggleby, J., (2001). *El Tutor Online*. Barcelona: Deusto.
- Durndell, A. y Haag, Z. (2002). Computer self efficacy, computer anxiety, attitudes towards the Internet and reported experience with the Internet, by gender, in an East European sample. *Computers in Human Behavior*, 18, 521-535.
- Eldredge, G. M., McNamara, S., Strensrud, R., Gilbride, D., Hendren, G., Siegfried, T. y McFarlane, F. (1999). Distance education: a look at five programs. *Rehabilitation Education*, 13 (3), 231-248.
- Eurobarómetro (2002). Datos sobre la informática educativa en España, Europa y el mundo. *Plan info XXI*. [http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/)
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). Beliefs, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Boston: Addison-Wesley.
- Fitzgerald, G. E. y Semrau, L. P. (1997). Hypermediated learning: learning styles, path analysis and knowledge outcomes. *Proceeding of Ed-Media 97 World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*, 494-500.
- Garrison, D. R. y Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21th Century. A Framework for Research and Practice*. New York: Taylor and Francis.
- Gil, P. (2001). *E-Formación*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Gilbride, D. y Strensrud, R. (1999). Expanding our horizons: using the Internet in rehabilitation education. *Rehabilitation Education*, 13 (3), 219-229.
- González, J. y Gaudioso, L. (2001). *Aprender y Formar en Internet*. Madrid: Paraninfo.
- Gracia, F. (2001). Classroom-based teaching versus virtual teaching (UB-UOC): the case of the subject Cultura Ibérica (Iberian Culture). *Interactive Educational Multimedia*, 2, 47-56.
- Gutiérrez, J., Álvarez, E. y Jarne, A. (2002). Recursos didácticos basados en Internet para un curso de Psicología patológica. *Anuario de Psicología*, 33, 433-452.

- Haagas, A. M. y Hantula, D. A. (2002). Think or clic? Student preference for overt vs. Covert responding in web-based instruction. *Computers in Human Behavior*, 18, 165-172.
- Heer, J. y Chi, E. H. (2002). Separating the swarm: categorization methods for user sessions on the web. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 243-250.
- Hokanson, B. y Hooper, S. (2000). Computers as cognitive media: Examining the potential of computers in education. *Computers in Human Behavior*, 16(5), 537-552.
- Hoogveld, A. W. M., Paas, F., Jochems, W. M. G. y Merriënboer, J. J. G. (2001). The effects of a Web-based training in an instructional systems design approach on teachers instructional design behavior. *Computers in Human Behavior*, 17, 363-371.
- Jonassen, D. H. (1986). Hypertext principles for text and courseware design. *Educational Psychologist*, 21, 269-292.
- Ketanurak, V. N., Ramamurthy, K. y Haseman, W. D. (2001). User attitudes as mediator of learning performance improvement in an interactive multimedia environment: an empirical investigation of the degree of interactivity and learning styles. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54, 541-583.
- Knowles, A. J. (2001). Implementing Web-based learning: evaluation results from a mental health course. *Journal of Technology in Human Services*, 18 (3-4), 171-187.
- Kraus, L. A., Reed, W. M. y Fitzgerald, G. E. (2001). The effects of learning style and hypermedia prior experience on behavioral disorders knowledge and time on task: a case-based hypermedia environment. *Computers in Human Behavior*, 17, 125-140.
- Landow, G. P. (1992). *Hypertext: The Convergence of Contemporary Theory and Technology*. Baltimore, MD: John Hopkins University Press.

- Lawless, K. A. y Brown, S. W. (1997). Multimedia learning environments: issues of learner control and navigation. *Instructional Science*, 25, 117-131.
- Lawless, K. A., Mills, R. y Brown, S. W. (2003). Children's hypertext navigation strategies. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(3), 274– 284.
- Littlejohn, A., Stefani, L. y Sclater, N. (1999). Promoting effective use of technology, the pedagogy and the practicalities: a case study. *Active Learning*, 11, 27-30.
- Lohr, L. L., (2000). Designing the instructional interface. *Computers In Human Behavior*, 16, 161-182.
- Lorés, J., Granollers, T. y Lana, S. (2002). Introducción a la interacción persona-ordenador. En J. Lorés (Ed.), *La Interacción Persona-Ordenador*. Lleida: AIPO.
- McDonald, S. y Stevenson, R. J. (1998). Navigation in hypertext: an evaluation of the effects of navigation tools and subject matter expertise on browsing and information retrieval in hypertext. *Interacting with Computers*, 10, 129-142.
- McEneaney, J. E. (2001). Graphic and numerical methods to assess navigation in hypertext. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55, 761-786.
- Melara, G. E. (1996). Investigating learning styles on different hypertext environments: hierarchical-like and network-like structures. *Journal of Educational Computing Research*, 14(4), 313-328.
- Montelpare, W. J y Williams, A. (2000). Web-based learning: challenges in using the Internet in the undergraduate curriculum. *Education and Information Technologies*, 5(2), 85-110.
- Morales, J. F.; Reboloso, E. y Moya, M. (1994). Actitudes. En J. F. Morales (Ed.), *Psicología Social*. Madrid: McGraw-Hill.
- Moreno, F. y Santiago, R. (2003). *Formación On-Line. Guía para Profesores Universitarios*. Universidad de la Rioja.
- Negroponte, N. (1994). *Being Digital*. New York: Vintage Books.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability*. Indianapolis, New Riders.

- Nielsen, J. (2002). *Usabilidad. Diseño de Sitios Web*. Madrid: Pearson Educación.
- Nilsson, R. M. y Mayer, R. E. (2002). The effects of graphic organizers giving cues to the structure of a hypertext document on users' navigation strategies and performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 57, 1-26.
- Nipper, S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing. En R. Mason y A. A. Kaye (Eds.), *Mindweave: Communication, Computers and Distance Education*. Oxford: Pergamon.
- Olson, G. M. y Olson, J. S. (2003). Human-computer interaction: Psychological aspects of the human use of computing. *Annual Review of Psychology*, 54, 491-516.
- Osborn, V. (2001). Identifying at-risk students in videoconferencing and Web-based distance education. *The American Journal of Distance Education*, 15, 41-54.
- Otter, M. y Johnson, H. (2000). Lost in hyperspace: Metrics and mental models. *Interacting with Computers*, 13, 1-40.
- Qiu, L. (1994). Frequency distributions of hypertext path patterns: a pragmatic approach. *Information Processing & Management*, 30(1), 131-140.
- Quintana, C., Krajcik, J., Soloway, E. y Norris, C. (2003). A framework for understanding the development of educational software. En J. A. Jacko y A. Sears (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reed, W. M. y Oughton, J. M. (1997). Computer experience and interval-based hypermedia navigation. *Journal of Research on Computing in Education*, 30(1), 38-52.
- Reed, W. M., Oughton, J. M., Ayersman, D. J., Ervin, J. R. y Giessler, S. F. (2000). Computer experience, learning style, and hypermedia navigation. *Computers in Human Behavior*, 16, 609-628.
- Reed, W. M., Oughton, J. M., Ayersman, D. J., Giessler, S. F., Ervin, J. R. (1995). Computer experience and learning style: linear versus nonlinear navigation in a

- hypermedia environment. *Proceeding of Ed-Media 95 World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*, 800.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations* (4ª edición). New York: The Free Press.
- Rose, F. D., Attree, E. A., Brooks, B. M., Parslow, D. M., Penn, P. R. y Ambihapahan, N. (2000). Training in virtual environments: transfer to real word tasks and equivalence to real task training. *Ergonomics*, 43 (4), 494-511.
- Ruipérez, G. (2003). *Educación Virtual y E-Learning*. Madrid: Auna.
- Schell, G. P. (2001). Student perceptions of Web-based course quality and benefits. *Education and Information Technologies*, 6(2), 95-104.
- Schoon, P. y Cafolla, R. (2002). World Wide Web hypertext linkage patterns. *Journal of Educational Multimedia & Hypermedia*, 11(2), 117-139.
- Schroeder, E. E. y Grabowski, B. L. (1995). Patterns of exploration and learning with hypermedia. *Journal of Educational Computing Research*, 13(4), 313-335.
- Schumacher, P. y Morahan-Martin, J. (2001). Gender, Internet and computer attitudes and experiences. *Computers in Human Behavior*, 17, 95-110.
- Shapka, J. D. y Ferrary, M. (2003). Computer-related attitudes and actions of teacher candidates. *Computers in Human Behavior*, 19, 319-334.
- Sheeran, P. (2002). Intention-behavior relations: a conceptual and empirical review. *European Review of Social Psychology*, 12, 1-36.
- Sheeran, P. y Abraham, C. (2003). Mediator of moderators: temporal stability of intention and the intention-behavior relation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(2), 205-215.
- Shih, P.-C., Muñoz, D. y Sánchez, F. (en prensa). The effect of previous experience with information and communication technologies on performance in a Web-based learning program. *Computers in Human Behavior*.
- Somekh, B. (2000). New technology and learning: policy and practice in the UK, 1980-2010. *Education and Information Technologies*, 5(1), 19-37.

- Taylor, J. (2001). The future of learning - learning for the future. *Proceedings of the 20<sup>th</sup> ICDE World Congress*.  
[http://www.fernuni-hagen.de/ICDE/D2001/final/keynote\\_speeches/wednesday/taylor\\_keynote.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/ICDE/D2001/final/keynote_speeches/wednesday/taylor_keynote.pdf)
- The UCLA Internet Report (2001). *Surveying the Digital Future*. Year two. UCLA Centre for Communication Policy. <http://www.ccp.ucla.edu>
- Tissen, R., Andriessen, D. y Deprez, F. (2000). *El Valor del Conocimiento*. Madrid: Prentice Hall.
- Teo, H.-H., Oh, L.-B., Liu, C. y Wei, K.-K. (2003). An empirical study of the effects of interactivity on web user attitude. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 281-305.
- Toffler, A. (1991). *El Cambio del Poder*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Thorkadeh, G y Koufteros, X. (1993). Computer user training and attitudes: a study of business undergraduates. *Behavior and Information Technology*, 12(5), 284-292.
- Thorkadeh, G, Plfughoeft, K. y Hall, L. (1999). Computer self efficacy, training effectiveness and user attitudes: an empirical study. *Behavior and Information Technology*, 18(4), 299-309.
- Thorkadeh, G. y Van Dyke, T. P. (2002). Effects of training on Internet self-efficacy and computer user attitudes. *Computers in Human Behavior*, 18, 479-494.
- Valenta, A., Therriault, D., Dieter, M. Y Mrtek, R. (2001). Identifying student attitudes and learning styles in distance education. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 5(2), 111-127.
- Vizcarro, C. y León, J. A. (1998). Introducción al papel de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje. En C. Vizcarro y J. A. León (Eds.), *Nuevas Tecnologías para el Aprendizaje*. Madrid: Pirámide.
- Wang, A. Y. y Newlin, M. H. (2000). Characteristics of students who enroll and succeeded on web-based courses. *Journal of Educational Psychology*, 92, 137-143.

- Waschull, S. B. (2001). The online delivery of psychology courses: attrition, performance and evaluation. *Teaching of Psychology*, 28(2), 143-147.
- Watzman, S. (2003). Visual designing principles for usable interfaces. En J. A. Jacko y A. Sears (Eds.). *The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wedman, J. y Diggs, L. (2001). Identifying barriers to technology-enhanced learning environments in teacher education. *Computers in Human Behavior*, 17, 421-430.
- Weerakoon, P. (2003). E-learning in sexuality education. *Medical Teacher*, 25(1), 13-17.
- Winn, W. (2002). Current trends in educational technology research: the study of learning environments. *Educational Psychology Review*, 14 (3), 331-351.
- Zabalza, M. (2002). *La Enseñanza Universitaria. El Espacio y Sus Protagonistas*. Madrid: Narcea.





REUNIDÓ EN EL DÍA DE LA FECHA, EL TRIBUNAL QUE SUSCRIBE ACORDÓ CONCEDER  
A LA PRESENTE TESIS DOCTORAL LA CALIFICACIÓN DE SOBRESALIENTE CON LAUDE

MADRID, 24 Septiembre 1884

EL PRESIDENTE,

EL SECRETARIO, TERCER VOCAL

FDO.:

FDO.:

PRIMER VOCAL

SEGUNDO VOCAL

TERCER VOCAL SECRETARIO

FDO.:

FDO.:

FDO.: